



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



4

5

6



REVUE MILITAIRE BELGE.

DIXIÈME ANNÉE (1885)

Gand, imp. C. Annoot-Braeckman, Ad. Hoste, succ^r.

REVUE MILITAIRE

BELGE

PARAISANT TOUS LES TRIMESTRES

Organisation et instruction. — Art militaire et tactique.

Armement et artillerie.

Histoire militaire. — Bibliographie.

DIXIÈME ANNÉE (1885). — TOME I.

BRUXELLES

LIBRAIRIE MILITAIRE C. MUQUARDT

MERZBACH & FALK, ÉDITEURS-LIBRAIRES DU ROI

MÊME MAISON A LEIPZIG

1885

TOUS DROITS RÉSERVÉS

U

4

.B4

R45

V.10

PROJET DE FORT PERMANENT.

Considérations générales.

Les rapides progrès réalisés par l'artillerie depuis une vingtaine d'années ont fait subir aux ouvrages défensifs des modifications importantes : il a fallu défilér les maçonneries des coups plongeants ; établir sur les remparts des abris casematés pour servants, pièces et munitions ; construire dans les forts des communications couvertes, le terre-plein intérieur étant devenu intenable sous la grêle de projectiles qui viennent y éclater.

Aujourd'hui, la fortification permanente doit remplir une nouvelle condition : elle doit mettre l'artillerie de la défense à l'abri du tir direct des batteries de l'attaque, et, par conséquent, lui offrir un emplacement autre que celui qu'elle occupe sur les remparts.

Rappelons brièvement les raisons pour lesquelles le terre-plein de combat des forts actuels est devenu un emplacement dangereux pour les bouches-à-feu.

Dans le combat d'artillerie qui ouvre le siège d'une place, l'assaillant possède sur son adversaire un avantage immense : il trouve toujours, à bonne portée des ouvrages permanents, des plis de terrain, des bouquets d'arbres, derrière lesquels peuvent s'établir ses batteries.

Comment le défenseur peut-il connaître la position des pièces ennemies ?

Par la fumée, qui presque toujours n'apparaît au-dessus du couvert qu'après avoir été chassée plus ou moins obliquement par le vent, et par un levé topographique, indiquant les parties du terrain dérochées aux vues des forts; il est donc forcé d'éparpiller ses projectiles sur une étendue bien plus considérable que celle de la batterie ennemie.

Les bouches-à-feu de la défense se trouvent dans une position toute différente de celles de l'attaque.

Les remparts, grâce à leur relief considérable, dominent le terrain environnant et offrent aux vues de l'ennemi d'immenses masses couvrantes. Rien n'est plus facile à un artilleur que de régler son tir sur un pareil but; sachant que les canons des forts sont placés en arrière de la ligne de feu, il lance ses obus et ses shrapnels de manière à leur faire raser cette crête, qu'il découvre sans la moindre difficulté.

Des deux artilleries en présence, l'une est pour ainsi dire insaisissable et exécute son tir avec la plus grande justesse; l'autre, en butte aux coups les mieux dirigés, adresse à son adversaire des projectiles lancés presque au hasard.

L'issue de la lutte n'est donc pas douteuse; quand même l'assiégeant a le désavantage du nombre et du calibre, il sort victorieux du combat.

A l'appui des idées que nous venons d'émettre, nous citerons les auteurs suivants :

Le capitaine d'artillerie Mestreit (1) s'exprime ainsi :

« Dès que l'assiégé place des canons en arrière des remparts, l'assiégeant, pour les contrebattre, doit exécuter un tir indirect contre un but dont il ignore la distance au-delà de la masse couvrante. C'est un des tirs les plus difficiles, un de ceux qui donnent le moins de résultats. D'un autre

(1) *De l'influence du pointage et du tir indirects sur la défense des places fortes.* REVUE MILITAIRE BELGE : année 1880, tome I, page 96.

côté, il est contestable que le tir en arrière du rempart fournisse à l'assiégé une chance d'atteindre moindre que s'il était exécuté du rempart même. Le pointage sans visée, le moins exact, ne sera employé qu'exceptionnellement; presque toujours on pourra faire usage du pointage indirect par visée, qui donne des résultats aussi bons que le pointage direct lui-même; les pièces placées en arrière du rempart emploieront le tir direct comme celles du rempart, l'observation se faisant de la même manière; comme elles encore, elles ne devront employer le tir indirect que si la nature du but l'exige. Une condition à observer, c'est que, lorsque ces bouches-à-feu devront exécuter un tir direct, on les éloigne assez du rempart pour employer les fortes charges.

« L'avantage de la position dominante qu'occupent les canons du rempart était jadis considérable : elle permettait d'observer le tir et de pointer au loin. Aujourd'hui, il n'est plus nécessaire de pointer sur le but : l'observation se fait du rempart pour les pièces placées en arrière. On a acquis un avantage de plus, c'est que la hauteur du rempart donne aux bouches-à-feu et aux servants une sécurité qui leur manquait au pied du talus intérieur.

« Le tir indirect que la défense impose désormais à l'attaque a pour celle-ci l'inconvénient de ne pas permettre l'observation des effets sur le but. Il faut se baser sur les coups de réglage dans la masse couvrante, et les indices qui permettraient d'apprécier quelques résultats, tels que les projections de terre, de bois, etc., seront généralement si rares ou si vagues, qu'il vaudra souvent mieux n'admettre d'autres éléments d'appréciation que les résultats des coups d'épreuve et de contrôle.

« Il en résulte beaucoup de coups perdus pour l'assiégeant. L'assiégé, au contraire, perdra ordinairement peu de coups d'épreuve.

« En résumé, le tir à pointage indirect de la défense est

un tir direct dans la plupart des cas, tir toujours efficace; le tir indirect est imposé à l'attaque, et ce tir, qui par lui-même est déjà moins avantageux que le tir direct, doit être exécuté dans des conditions défavorables. »

Le capitaine du génie allemand Paul Wolff⁽¹⁾ dit :

« Pour ce qui concerne les bouches-à-feu placées à ciel ouvert, il fut recommandé de faire le plus fréquent usage du tir indirect. La méthode de ce tir permet d'employer les bouches-à-feu en n'importe quel point des remparts ou dans la cour des ouvrages, et de les faire agir dans n'importe quelle direction; ce tir permet de lancer les projectiles au-dessus des épaulements et des bâtiments, contre des batteries d'attaque dérobées à la vue. On observe les coups à l'aide de postes auxiliaires et l'on indique ensuite quelles sont les modifications à effectuer à la direction et à la charge.

« L'emploi de ce tir fut très-utile à l'artillerie de la défense, car il empêcha l'assaillant de démonter les bouches-à-feu. Il est, en effet, très-difficile de découvrir l'emplacement d'une bouche-à-feu faisant usage du tir indirect, parce qu'elle peut changer facilement de position. »

« Le colonel Denfert⁽²⁾ avait fait renforcer l'artillerie de Belle-vue d'un canon rayé de montagne de 8 centim., et d'un mortier de 15 centim. Ces bouches-à-feu furent établies dans la cour du fort et firent usage du tir indirect, les embrasures des ouvrages étant trop fréquemment démolies. »

« L'emplacement des batteries⁽³⁾ sera indiqué sur le

(1) *Le siège de Belfort*, rédigé par ordre de l'inspection générale du corps du Génie. Tome I; page 45.

(2) Idem, p. 243.

(3) Idem, tome II, annexe n° 6 : Instruction pour l'établissement des batteries à construire devant Belfort et organisation du service dans ces batteries.

terrain aux officiers chargés de la construction; il doit être choisi de manière que les batteries soient dérobées autant que possible à la vue de l'ennemi et qu'il existe, à proximité, des points d'où l'on puisse voir le but d'une manière très visible, afin de faciliter l'observation du tir.

« Pour le pointage des bouches-à-feu, il n'est pas nécessaire que l'on voie le but, pourvu que la direction soit indiquée par un nombre de repères suffisant. Si le terrain ne permet pas de couvrir la batterie, il convient de masquer son emplacement par des plantations. »

Discussion de l'emplacement à assigner à l'artillerie de la défense.

Il résulte des considérations précédentes, que l'artillerie de la défense, placée derrière les parapets des forts, n'est plus convenablement protégée contre le tir ennemi, et qu'il convient de lui assigner une nouvelle position, pour qu'elle puisse remplir efficacement la grande tâche qui lui incombe dans la défense d'une place.

Cherchons le nouvel emplacement de l'artillerie et, pour cela, étudions d'abord le rôle qu'elle doit jouer.

Elle doit principalement :

1° Empêcher une armée en campagne d'enlever la place par une attaque de vive force.

2° Repousser les attaques brusquées que tente l'assailant dans le cours d'un siège.

3° Contrebattre les bouches-à-feu de la défense.

4° Démolir les travaux d'approche.

Dans les deux premiers cas, les bouches-à-feu de la défense doivent exécuter un tir relativement rapide; elles seront donc très maniables et auront un calibre intermédiaire entre les pièces de siège et de campagne; en outre le pointeur doit voir le but.

Les dernières conditions à satisfaire obligent l'assiégé à posséder une artillerie du calibre le plus fort.

Une même bouche-à-feu ne soutiendra donc pas pour les différents combats que le défenseur aura à soutenir pendant un siège.

Une place doit posséder deux artilleries : l'une légère, mobile, maniable; l'autre lourde et puissante. La première doit entrer en action rapidement, se soustraire au feu des pièces de siège de l'attaque et réapparaître inopinément pour repousser une attaque brusquée; la seconde doit forcer le cordon d'investissement et les batteries ennemies à s'éloigner le plus possible de la place, remonter les pièces et bouleverser les travaux d'approche.

Quelles sont les positions qui permettent à ces deux catégories de bouches-à-feu de rendre tous les services qu'on attend d'elles?

L'artillerie légère n'exercera ni le part ni l'effet de son action que sur les remparts les forts; de cette position dominante elle domine et bat partiellement la campagne.

Mais cet emplacement, qui lui rend tout quand elle vise contre l'artillerie de campagne ou quand elle lance ses projectiles sur des colonnes d'assaut, devient gênant lorsque les batteries de gros calibre couvrent le feu. Il faut donc lui établir, sur les remparts, des traverses-abris où elle ira se réfugier pendant la lutte d'artillerie.

L'artillerie lourde, pour jouir d'une sécurité aussi grande que celle des batteries assiégeantes, doit être dirigée des vides et exécuter son tir à pointage indirect.

Nous pouvons satisfaire à ces conditions de deux manières, soit en créant, entre les forts, des batteries analogues à celles de l'assiégeant, soit en établissant les pièces de gros calibre dans un retranchement intérieur. Quelle moyen est préférable?

En principe, et toutes choses égales d'ailleurs, de deux

artilleries ennemies, celle dont l'emplacement est le plus difficile à connaître aura l'avantage; or, la position des pièces placées dans un fort est relativement moins indéterminée que celle des pièces cachées par un couvert; par conséquent, si, dans un siège, les adversaires se trouvaient en possession de moyens identiques, le doute ne serait pas possible sur la position à occuper par l'artillerie de gros calibre.

Mais précisément cette égalité de ressources n'existe généralement pas; donc il ne peut y avoir conformité entre les modes d'attaque et de défense.

L'assiégeant a l'avantage du nombre; il est possible qu'il pénètre momentanément dans l'intérieur du camp retranché, soit en poursuivant son ennemi après lui avoir infligé une défaite, soit en attaquant de vive force une place que les éventualités de la guerre n'auraient pas permis de doter d'une garnison de sûreté assez nombreuse; il en résulte, qu'établir l'artillerie dans des batteries hors des ouvrages, c'est exposer la place à perdre sa plus formidable défense.

Mais rien ne semble plus élémentaire que de conserver l'armement de siège dans les forts, sauf à l'établir plus tard, lors de la lutte d'artillerie, dans des batteries auxiliaires.

Reste à savoir si l'assiégé pourra toujours occuper le terrain extérieur.

Nous allons envisager la question pour trois espèces de places de guerre : le réduit central, le pivot de manœuvre et la place d'arrêt. Nous ne parlerons ni des places maritimes, ni des forts d'arrêt, ces forteresses se trouvant dans des conditions spéciales d'attaque et de défense.

La force militaire d'un pays est soumise à des variations tellement grandes et brusques, que la plus vulgaire prévoyance impose l'obligation d'admettre les conditions les plus défavorables, lorsqu'il s'agit d'organiser la défense.

Nous basant sur cette considération pessimiste, mais non exagérée, — la guerre de 1870-71 en est la preuve la plus éclatante, — nous dirons :

Le réduit central possédera toujours une garnison de défense suffisamment nombreuse, plus ou moins aguerrie.

Le pivot de manœuvre peut n'avoir à opposer à l'assiégeant qu'une garnison de sûreté à peine suffisante, car il est possible qu'une armée en campagne soit coupée de son pivot.

La place d'arrêt ne renfermera généralement que les troupes strictement nécessaires à sa défense passive.

Il est donc probable que les défenseurs des deux dernières places ne pourront pas toujours défendre et maintenir, hors des ouvrages, des batteries de gros calibre.

Un pivot de manœuvre investi, étant destiné à être secouru par les armées en campagne encore intactes ou peu entamées, l'assiégeant fera les plus grands efforts pour hâter la reddition de la forteresse; dans le cas d'un succès possible, il ne craindra pas d'exposer quelques milliers d'hommes pour enlever aux défenseurs l'appui énergique de leur grosse artillerie, et se trouver dès lors au cœur de la zone envahie, maître d'une solide base d'opérations.

Quant aux places d'arrêt, nous pouvons considérer comme très-probable que l'assiégé n'osera pas exposer ses pièces de gros calibre à l'extérieur des forts. Il suffit que nous remarquions que ces places n'ont pas d'enceinte pour servir d'appui aux ouvrages détachés.

Nous concluons de cet exposé que le défenseur d'une place forte, excepté celui du réduit central, ne peut pas toujours compter sur l'appui de batteries extérieures, et qu'il peut se voir forcé de garder les bouches-à-feu dans ses ouvrages jusqu'à la reddition de la place.

Mais il existe, pour obvier à cet inconvénient, un palliatif dont l'adaptation aux forts n'exige guère de sacrifices : c'est

la création, pour les bouches-à-feu de gros calibre, d'une grande batterie intérieure, dont le relief ainsi que la distance au front de tête puissent varier pour chaque fort.

Si nous conservions le moindre doute, relativement à la destruction du matériel de siège placé hors des enceintes, nous n'hésiterions pas à déclarer que tout ouvrage défensif doit posséder un retranchement intérieur, pour les motifs suivants :

- 1° Le coût de cette construction n'est pas élevé ;
- 2° Si la place possède une garnison de défense, rien n'empêche d'installer la grosse artillerie dans des emplacements extérieurs ;
- 3° Le retranchement jouera le rôle de réduit ;
- 4° Le fort est pourvu de cette façon de nombreux locaux à l'abri de la bombe.

L'organisation de la batterie précitée diffère de celle des remparts. Nous ne pouvons en effet songer à retirer les pièces de gros calibre dans des traverses abris, mais il est nécessaire d'établir près d'elles des abris ; où leurs servants pourront se garantir des effets meurtriers des shrapnels munis de la fusée à temps.

L'histoire des sièges de la guerre franco-allemande relate que les Français employèrent avec succès des canons tirant à pointage indirect du terre-plein intérieur des forts. L'absence de tout terrassement couvrant immédiatement les pièces, ne permettait ni de les maintenir longtemps à une même place, ni d'en mettre un grand nombre en batterie ; le terre-plein intérieur étant criblé de projectiles, il fallait manœuvrer souvent l'unique pièce de manière à la placer toujours hors des groupements des coups ennemis.

La construction d'une grande batterie intérieure, défilée des vues et organisée avec les ressources de la fortification permanente, permet l'installation d'une nombreuse artillerie, dont l'efficacité sera évidemment supérieure à celle de quelques pièces isolées et non abritées.

Emploi du cuirassement.

La position critique qu'occupe l'artillerie sur les remparts des forts actuels, a fait songer à l'adoption des cuirasses et des coupoles.

Cette solution est peut-être la seule admissible; cependant elle offre un grand inconvénient.

Un système de places fortes à établir exige de tels capitaux, qu'un pays ne peut guère s'en construire qu'une fois tous les siècles.

Or, le coût d'un parc d'artillerie est de beaucoup inférieur à celui d'un réseau d'ouvrages permanents.

Si donc, nous établissons aujourd'hui des forts avec coupoles pouvant résister au matériel de siège actuel, il n'est pas douteux que, dans vingt ou quarante ans, les nouveaux projectiles auront facilement raison de ces cuirassements.

Le grave reproche que nous venons d'adresser au fort cuirassé n'atteint pas l'ouvrage en terre, car celui-ci est modifiable : on peut augmenter l'épaisseur de ses terrassements, abaisser ou élever ses terre-pleins, en un mot le transformer pour le maintenir à la hauteur des progrès de l'artillerie.

Cependant l'emploi des coupoles s'impose dans deux types de forts : le fort d'arrêt et l'ouvrage d'un camp retranché dont le mamelon, qui doit forcément lui servir d'emplacement, est trop étroit pour permettre la construction d'un grand fort.

En limitant ainsi l'emploi des cuirassements, il devient possible de les remplacer, lorsque l'accroissement de puissance des bouches-à-feu le commande.

Flanquement et profil.

La présence sur les remparts de nombreuses traverses-abris permet de supprimer le flanquement bas casematé.

Dans les forts munis de caponnières à tête angulaire, le flanquement du fossé, en avant de la tête, peut être obtenu par des pièces placées sur le rempart, pièces abritées dans des traverses.

Ce mode de flanquement, outre qu'il est le plus économique, rend tous les services d'un flanquement bas.

Lors de l'attaque de vive force d'un fort en site sec, les bouches-à-feu des traverses peuvent tirer sur les assaillants avant qu'ils ne soient dans le fossé, et lors de l'attaque pied à pied, l'ennemi ne doit pas faire l'assaut de la caponnière, mais seulement la détruire; il passera sous le fossé de tête pour atteindre l'escarpe, par conséquent, dans ce dernier cas, le rôle d'une batterie basse est aussi nul que celui d'une batterie haute.

Si le fort est en site aquatique, des batteries casematées ou cuirassées, tournées vers la campagne, peuvent être contre-battues de loin; elles seront par conséquent réduites au silence pendant la lutte d'artillerie et ne joueront plus aucun rôle dans la lutte rapprochée.

Au contraire, les traverses-abris placées sur les remparts peuvent être construites assez solidement pour résister, aussi bien que les casemates basses, au tir des pièces de siège, si l'on a soin de réparer de temps en temps les dégâts; les pièces qu'elles abritent sont donc garanties, autant que possible, contre la destruction et peuvent, en se portant sur le terre-plein de combat, exécuter, soit de jour, soit de nuit, un tir rapide contre le passage du fossé.

L'artillerie légère des remparts, installée dans les traverses, fournit par conséquent au fort un flanquement haut

casematé, à la condition qu'elle puisse battre le fossé.

Or, rien n'est plus facile que de réaliser cette condition : il suffit d'avancer le fossé de manière que le prolongement de la plongée passe par l'intersection du terrain naturel et du talus d'escarpe et que celui-ci soit commandé par la ligne de feu. De cette manière les pièces du rempart battent le fossé dans toute sa largeur.

La berme acquiert alors une étendue considérable, mais cette circonstance est loin d'être désavantageuse.

En effet, au lieu de placer le chemin couvert au delà du fossé, nous pouvons le reporter entre le rempart et le fossé.

La position du chemin couvert en arrière de l'obstacle permet à l'infanterie de prendre une large part dans la défense des ouvrages, tant par ses feux que par les sorties qu'elle exécutera contre une traversée du glacis.

La défense du chemin couvert qui, dans les forts détachés, ne peut jamais être que très-faible, devient ainsi très-énergique.

La suppression du flanquement bas casematé, et, dans les forts en site sec, de l'escarpe, est une innovation en désaccord trop formel avec les principes qui régissent actuellement la fortification, pour que nous ne justifions pas nos idées aussi complètement qu'il nous sera possible.

Examinons la valeur du fort dont nous présentons le projet.

A) *Fort en site sec.*

La première condition à laquelle doit satisfaire un ouvrage permanent, c'est d'être à l'abri d'une attaque de vive force.

La surprise devant échouer par une parfaite surveillance du terrain extérieur, ce mode d'attaque ne peut entrer en ligne de compte dans une discussion sur la valeur d'un fort.

Pour nous placer dans les conditions les plus défavorables, supposons que les colonnes ennemies s'élancent de la troisième parallèle. Dès que le signal de l'assaut est donné, les batteries de l'attaque doivent cesser leur tir. En effet, les artilleurs ne peuvent connaître les progrès que font les colonnes d'assaut dans leur marche vers le fort, ils ne savent pas si elles sont arrêtées sur le bord de la contre-escarpe, ou si elles traversent le glacis; par conséquent, ils ne combattraient les pièces du rempart qu'en risquant d'atteindre leurs propres troupes.

Ainsi, dès que les colonnes franchissent la troisième parallèle, les pièces légères se mettant en batterie n'auront guère à craindre les bouches-à-feu éloignées de l'assiégeant.

L'ennemi installera sans doute des fusiliers le long de la contre-escarpe pour tirer sur les remparts; mais s'il est de règle que l'artillerie de campagne doive se retirer quand l'infanterie adverse arrive à 600 mètres d'elle, il n'en est plus de même de pièces sur affûts exhaussés, dont les servants sont protégés par un parapet de 1^m70 de hauteur.

Les fantassins, placés à 100 mètres du rempart et à 11 mètres en contre-bas, ne pourront causer aucun dommage sérieux aux artilleurs, par conséquent le tir des bouches-à-feu légères ne pourra être éteint.

Le chemin couvert joindra son action à celle du rempart; sous ce double étage de feux, les fusiliers ennemis ne tiendront pas longtemps au bord de la contre-escarpe, et la descente d'une muraille de 8 mètres de hauteur par des forces suffisantes pour s'élancer à l'assaut, sera évidemment une entreprise sans aucune chance de succès.

Si, pendant la lutte d'artillerie, le parapet et quelques traverses avaient été trop maltraités, le rempart pourra toujours être garni d'infanterie. Cette disposition sera, d'ailleurs, la seule possible, lorsque la défense aura épuisé tous ses moyens d'action, à moins de laisser tomber les pièces aux mains de l'ennemi.

L'attaque de vive force ayant été repoussée, l'assaillant devra avancer ses cheminements jusqu'à l'escarpe. Il sera retardé dans cette opération par les mines de l'assiégé.

Le mineur de l'attaque, parvenu à l'escarpe, y pratique deux ou trois brèches : alors l'assaut devient possible.

Voyons comment la défense peut s'opposer à cette attaque. Pendant que les sapes de l'assiégeant avancent vers le fort, elle établit, en arrière de la contre-escarpe, une solide défense accessoire, tel qu'un réseau en fils de fer de trente mètres de largeur. Pour établir cet obstacle sur une étendue de 800 mètres, il faut 224 hommes travaillant pendant 38 heures.

Si l'ennemi s'élance à l'assaut immédiatement après le renversement de l'escarpe, l'assiégé, grâce aux défenses accessoires, n'aura pas de peine à le forcer à battre en retraite.

Les obstacles qui feront échouer le premier assaut seront, par la suite, d'une grande utilité à la défense.

En effet, l'assiégeant devra y pratiquer deux ou trois grandes trouées, et alors son adversaire n'aura plus de doutes sur les parties du fort qui seront directement attaquées. L'assiégé, accumulant ses forces aux points menacés, rendant impraticables les endroits du chemin couvert non exposés, se trouvera dans d'excellentes conditions pour repousser l'assaut.

Si l'assaillant n'ose ou ne peut entreprendre l'assaut en lançant ses troupes du couronnement des brèches, il devra entreprendre une nouvelle guerre de mines et exposera ses sapes aux sorties de la défense.

Voyons actuellement quels sont les travaux qu'exigerait la prise d'un fort avec caponnières et escarpes.

La guerre des mines terminée, l'assiégeant pratique une brèche à droite et à gauche dans la contre-escarpe, devant la tête de la caponnière; descendant ensuite sous le fossé, il

renverse les murs d'escarpe de la caponnière et celle-ci ne tarde pas à tomber en son pouvoir.

Les mineurs de l'attaque, en même temps qu'ils s'emparent de la caponnière, font écrouler sur un large espace la contre-escarpe et l'escarpe du fossé principal.

Si le fort est à escarpe détachée, les colonnes d'attaque peuvent se développer sur toute l'étendue du chemin de ronde et exécuter un assaut sur toute la longueur du front de tête.

De la comparaison des deux attaques que nous venons de décrire, il résulte que :

1° Dans le fort à caponnière et escarpe, les colonnes d'assaut ne seront soumises aux feux du rempart qu'au moment où elles apparaîtront au dessus du parapet; tandis que, dans le fort à flanquement haut, elles seront exposées aux feux du rempart et du glacis, dès qu'elles sortiront du couronnement des brèches;

2° Si, dans l'attaque du fort à flanquement haut, l'assiégeant ne livre pas l'assaut, il doit entreprendre une seconde guerre de mines.

B) *Fort en site aquatique.*

Le fossé plein d'eau, placé immédiatement ou non au pied du rempart, est un obstacle d'une valeur telle que l'attaque de vive force est toujours impossible.

Passons donc immédiatement à l'attaque pied à pied.

La prise d'une caponnière exige la construction d'un passage de fossé, exécuté sous la protection de pièces amenées dans le chemin couvert et contrarié par le feu de deux à quatre bouches-à-feu placées dans des traverses-abris.

Le passage du fossé principal, dans le fort à flanquement haut, est d'autant plus difficile que le nombre de

pièces placées dans des traverses-abris est plus considérable.

L'ennemi, ayant effectué le passage du fossé principal d'un fort à caponnière, atteint la berme où la défense ne peut lui causer grand mal; au contraire, les passages de fossé débouchant sur le glacis ou fort à flanquement haut, sont exposés à être bouleversés par l'assiégé s'élançant du chemin couvert.

Nous concluons de cet exposé, que la prise d'un fort dont les fossés sont battus par le rempart, sera plus difficile que celle d'un fort à fossés flanqués par des caponnières.

La présence de l'artillerie légère, installée sur les remparts dans de solides traverses-abris, forcera peut-être l'assaillant, au dernier moment du siège, lors de l'assaut ou de l'exécution du passage de fossé, à placer des bouches-à-feu dans le couronnement de la contre-escarpe et à entamer une nouvelle lutte d'artillerie.

A cette lutte pourront prendre part, du côté de la défense, des pièces placées sur les flancs et en arrière du fort, tandis que les batteries éloignées de l'attaque devront garder le silence.

En présence des progrès de l'artillerie, l'escarpe des forts en site sec peut être considérée comme devenant inutile, sinon dangereuse.

Les fossés, dont les escarpes sont défilées au quart, ont déjà une largeur tellement peu considérable qu'on peut espérer les combler par des fourneaux de mine ou les franchir au moyen de ponts volants; or, le nouveau canon court allemand de 21 centimètres permet de battre en brèche les maçonneries défilées au quart; dès lors, il faudra rétrécir d'avantage encore les fossés secs, ce qui deviendra dangereux, ou bien supprimer l'escarpe et se contenter d'une contre-escarpe élevée qui, lorsqu'elle est convenablement battue, offrira toutes les garanties nécessaires contre une attaque de vive force.

Organisation du fort.

Le plan que nous avons dessiné, planche I, fig. 1 et 2, est celui d'un grand fort dont l'armement comprend vingt-huit pièces au front de tête, huit à chaque front latéral, seize au front de gorge.

Les abris pour l'artillerie légère (voir planche II, fig. 1 et 2) sont des traverses pour deux pièces ; leurs voûtes ont un mètre d'épaisseur, sans compter la chape, et sont recouvertes de trois mètres de terre.

Des expériences de démolition de traverses creuses au moyen de l'artillerie, il résulte que l'éroulement des voûtes commence par la projection des briques de l'intrados aux reins et à la clef. Il est, par conséquent, nécessaire de construire les voûtes en pierres dures et, si possible, de ne les diviser qu'en cinq assises de voussoirs (voir planche II, fig. 1 et 2, coupe AB).

La batterie intérieure possède un abri pour les servants de chaque section de deux pièces, la voûte a 0^m60 d'épaisseur (Planche II, fig. 3). A la rigueur, cet abri peut être établi en galerie de mine, en bois ou en fer au moment du siège.

Entre les pièces non séparées par une traverse-abri, nous avons intercalé une petite traverse.

Nous rejetons comme très-dangereux le pare-éclats et en général toute traverse dans la construction de laquelle entrent des gabions ou des fascinages. Un projectile, arrivant normalement à la ligne de feu et dans l'intervalle qui sépare deux pièces dans le cas où aucune traverse n'existe en cet endroit, passe en ne produisant aucun dégât et va éclater plus loin ; si une gabionnade l'arrête, il éclate dans la batterie. Le projectile, arrivant d'écharpe, s'il ne touche pas la pièce frappe très-souvent le pare-éclats ;

dans ce cas, ou le gabion atteint est lancé dans la batterie voisine avec les éclats, ou ceux-ci sont rejetés sur les servants. Cependant, comme il faut localiser les effets destructeurs de l'explosion des obus, il est nécessaire d'établir entre chaque bouche-à-feu une petite traverse. Ce terrassement rend tous les services d'un pare-éclats et n'offre pas le moindre danger; de quelque côté qu'il soit frappé, il laisse pénétrer le projectile.

On peut objecter, contre l'emploi de petites traverses, le trop grand espace qu'elles occupent sur le terre-plein et croire le pare-éclats utile dans le cas où il faut resserrer les pièces à sept mètres d'axe en axe.

Nous croyons cependant que, dans ce dernier cas, il est préférable de supprimer la gabionnade. Celle-ci est efficace quand l'obus touche une bouche-à-feu : elle protège alors le personnel voisin, tandis qu'elle offre un danger lorsqu'elle est atteinte; son volume étant plus grand que celui de la pièce, elle est frappée par un plus grand nombre de projectiles; si elle est supprimée, le plus grand nombre des projectiles passe entre les pièces sans produire d'effets.

On arrive dans le chemin couvert par des poternes placées sous le rempart. Ces poternes sont pourvues de portes crénelées flanquées par des corps-de-garde. En site sec, des galeries de mine donnent accès aux locaux de la contre-escarpe; des poternes avec escaliers permettent d'arriver dans le couloir de surveillance. On interrompt la communication du couloir avec les poternes au moyen de ponts-levis.

Modifications dont le fort type est susceptible.

Les ouvrages d'une place forte ne doivent pas tous offrir le même degré de résistance; leurs propriétés défensives peuvent décroître suivant qu'ils sont d'attaque probable, possible, ou uniquement exposés aux attaques de vive force.

Le fort, que nous représentons à la planche I, est le type de ceux de la première catégorie.

Pour établir l'organisation des forts de la seconde catégorie, il y a deux cas à distinguer :

1° Le front de tête peut être battu d'enfilade ou fortement d'écharpe, alors celui-ci devra posséder des traverses-abris comme celles du fort d'attaque probable, mais en nombre moindre.

2° Le front de tête ne peut être pris que faiblement d'écharpe; dans ce cas, on peut adopter le dispositif à emplacements hauts et bas préconisé pour les batteries dans les parallèles. Lors de la mise en état de défense, on créera dans le parapet, devant les emplacements bas, de petits magasins pour charges et projectiles (voir planche II, fig. 4).

S'il arrivait que, pendant la lutte d'artillerie, les pièces et le personnel, imparfaitement protégés, eussent trop à souffrir, on pourrait retirer quelques pièces de l'armement du front de tête dans les abris situés sous les terrassements.

Les traverses des fronts latéraux des forts d'attaque possible peuvent toujours être plus simples que celles des grands forts; n'offrir, par exemple, que des abris pour servants.

Enfin, les ouvrages qui n'ont pas à soutenir le feu des batteries de siège ne doivent pas posséder de batterie intérieure. Les remparts seront armés de pièces de siège, de

calibre moyen, ne changeant pas de position, et on n'y établira que des abris pour servants avec magasins (pl. II, fig. 3).

Si le défenseur se trouve en mesure de retirer des forts les bouches-à-feu de gros calibre, il doit avoir soin de faire construire, au moyen des ressources qu'offre la place et en utilisant les troupes de la garnison, des batteries auxiliaires organisées identiquement comme les retranchements intérieurs des ouvrages, avec traverses creuses et magasins à poudre.

Leur mode de construction assurera aux pièces et aux servants un excellent couvert, bien supérieur à celui obtenu dans les travaux de l'attaque.

Remarque. — Il est utile de donner au parapet, dans les batteries pour pièces de gros calibre, un relief de 2^m70. Les embrasures doivent nécessairement alors être profondes ; mais si elles sont à terres coulantes et que les batteries soient défilées des vues, la hauteur du talus intérieur ne présente que des avantages.

Justification de l'emploi des traverses-abris.

On peut croire à première vue que, dans le cas où le front de tête d'un grand fort ne peut être pris d'enfilade, il est préférable d'adopter le dispositif préconisé pour les forts d'attaque possible.

En effet, les larges trouées dessinées par les terrassements des traverses montrent à l'ennemi les emplacements que viendront occuper les pièces, et ces terrassements eux-mêmes indiquent les endroits où elles se réfugient ; au contraire, en l'absence de traverses, l'ennemi ne sait ni où les pièces apparaîtront au dessus de la ligne de feu, ni où elles se trouvent derrière cette crête.

Cependant, n'oublions pas que l'artillerie a à sa disposi-

tion deux engins formidables, le shrapnel muni de la fusée à temps et la bombe du mortier ; contre de pareils projectiles, une solide casemate est absolument de rigueur.

Il est à remarquer aussi qu'afin d'être prêts à profiter du moment où les pièces légères viendront garnir le rempart, les artilleurs de l'attaque devront tenir disposées des bouches-à-feu, en nombre double de celles de la défense, dont le seul emploi sera de contre-battre l'artillerie légère : distraire d'autres batteries de leur action au moment de l'arrivée des pièces sur les remparts, c'est perdre un temps précieux pendant lequel l'adversaire bouleversera les travaux d'approche ou lancera ses shrapnels sur une batterie avancée.

Si l'assaillant s'attaque aux abris, il lui faudra une nombreuse artillerie pour les détruire, et par conséquent, dans les deux cas, nous aurons détourné les feux d'un grand nombre de pièces de l'assiégeant des batteries de gros calibre de la défense.

Il résulte de ce qui précède que l'importance de la solidité des traverses-abris est très-grande ; c'est la raison pour laquelle nous avons insisté plus haut sur leur bonne construction.

Conclusion.

En résumé, les avantages que présente notre fort, sont :

- 1° La permanence de l'armement des remparts au moyen de pièces légères installées dans des traverses-abris.
- 2° La possibilité de contrarier au moyen de ces pièces l'avancement des travaux de sape et les dernières opérations de l'attaque.
- 3° Une meilleure installation, que sous les remparts des ouvrages actuels, des bouches-à-feu de gros calibre.
- 4° La faculté, pour l'infanterie, de prendre une large part à la défense du fort.

Remarque sur la batterie à tir à pointage indirect.

Nous ne nous dissimulons pas que le seul mérite de la batterie intérieure du fort est de ne pas permettre aux artilleurs de l'attaque d'observer leur tir, mais qu'elle ne les laisse pas dans une incertitude assez grande relativement à la position qu'elle occupe.

Pour que, dans un ouvrage aussi restreint qu'un fort, la batterie soit, aussi bien que possible, à l'abri des coups, il faut que les pièces puissent changer de position.

Le capitaine Mestreit propose d'établir, entre un abri sous le rempart et différents emplacements dans la cour du fort, des voies ferrées permettant un déplacement rapide des pièces.

Mais est-il nécessaire que les artilleurs chargent, pointent et mettent le feu à leurs pièces quand elles se trouvent sur la plate-forme? Ne peuvent-ils exécuter ces différentes opérations dans l'abri même?

Le pointage peut se faire par ligne de mire renversée. La pièce étant chargée et pointée, que reste-t-il à faire? L'éloigner à une distance convenable du rempart, faire feu et ramener la pièce dans l'abri. Ces opérations peuvent se faire très-simplement de la manière suivante :

Plaçons le canon de 15 centim. sur affût et châssis de casemate sur un wagon. Le wagon, dans l'abri, étant porté par une plate-forme mobile à contrepoids, analogue à un pont-levis, si nous agissons sur le contrepoids de manière à incliner la plate-forme, le wagon se mettra en mouvement, et une voie ferrée, ayant une légère pente partant de l'abri, pourra conduire la pièce à une distance quelconque du rempart.

Le wagon, retenu par une chaîne, sera arrêté par l'action d'un frein sur le treuil enroulant la chaîne.

On met le feu à la pièce au moyen de l'électricité.

A cet effet, les roues portent des conducteurs qui se déroulent ou s'enroulent suivant que le wagon s'éloigne ou se rapproche.

Les conducteurs enroulés communiquent dans l'abri avec la pile et sur le wagon avec des bornes destinées à serrer les conducteurs de l'étoupille.

La pièce peut revenir dans l'abri en faisant agir des hommes sur les manivelles du treuil ou en utilisant l'action d'une machine à vapeur.

A ce dernier effet, l'abri doit posséder une poulie portée par l'arbre de couche. Une courroie sans fin met la poulie de l'abri en communication alternativement avec la poulie du treuil et une poulie folle.

Le wagon, en rentrant dans l'abri, remonte sur la plate-forme, fait descendre celle-ci et la pièce peut être de nouveau chargée.

On pourrait, pour mettre le wagon en mouvement, employer, au lieu d'une plate forme mobile, un ressort en communication avec les roues et qui serait tendu pendant que le wagon revient à l'abri, et détendu, par un moyen quelconque, quand la pièce doit aller se mettre en position.

Nous donnons, planche II, fig. 5, un croquis, représentant la pièce montée sur wagon et les installations de l'abri.

Nous ne présentons pas un projet complet de batterie mobile, par la raison que nous ignorons si le genre de tir que nous venons d'exposer peut se faire dans de bonnes conditions. Si la protection accordée au matériel et aux servants doit être obtenue aux dépens de l'efficacité du tir, la batterie mobile n'a pas de raison d'être.

Des expériences pourraient trancher la question et faire conclure à l'adoption, pour les forts, d'une batterie terrassée ou d'une batterie mobile.

Nous terminons en faisant observer que le nombre de

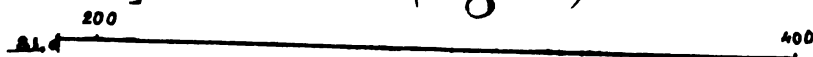
pièces de la batterie mobile peut être aussi considérable que dans la batterie terrassée. L'abri pour une pièce, en comprenant deux demi-piédroits, aurait une largeur de 7 mètres; la cour d'un grand fort ayant une largeur d'environ 210 mètres, on pourrait mettre en batterie jusqu'à 30 pièces à la fois.

E. MILLARD, L.
Sous-lieutenant du Génie.

Planche I.

g. Galeries de mine.

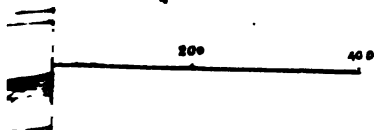
005 pour 1 mètre (Fig. 1 et 2)



01 pour 1 mètre (Fig. 3, 4, 5 et 6)



0025 pour 1 mètre (Fig. 7)



Librairie C. Muquardt. Bruxelles



LE DANEMARK

ET

SES SYSTÈMES DÉFENSIFS EN PROJET.

I. PRÉLIMINAIRES GÉOGRAPHIQUES ET HISTORIQUES.

La partie européenne du royaume de Danemark se compose d'une presqu'île (Jutland), de deux grandes îles (Selande et Fionie) et d'une multitude de petites îles. Copenhague, la capitale, est située dans la Selande. La forme irrégulière et divisée du pays rend la défense difficile. Il n'y a pas de centre naturel où, en cas de guerre, les forces puissent se réunir pour ainsi dire spontanément. La capitale, où toutes les forces intellectuelles et physiques ont été peu à peu concentrées, occupe l'extrémité orientale du pays, et elle court le risque d'être attaquée inopinément et au dépourvu par une puissance navale. C'est pourquoi cette ville a de tout temps été l'objet de la sollicitude du gouvernement et continuellement fortifiée; mais aujourd'hui les fortifications élevées du côté de la terre ont été démolies, parce qu'elles ne répondaient plus aux besoins de notre époque.

Cette situation, si mauvaise au point de vue géographique, est en grande partie la conséquence des événements historiques dont le pays a été le théâtre. Au

commencement du moyen-âge, une grande partie de la population du royaume gagnait sa vie à la mer, où elle pratiquait le plus souvent la piraterie. Cette habitude lui était d'ailleurs commune avec ses voisins, notamment les Vendes, qui occupaient la côte septentrionale de l'Allemagne. Cet état engendra de nombreux combats maritimes, qui durèrent plusieurs siècles et qui disparurent avec les progrès de la civilisation. Cependant le roi de Danemark, pour ajouter à la puissance navale de son royaume, jugea convenable de construire une petite place forte à Copenhague, qu'on appela *Axelhouse*, du nom de l'évêque Absalon (Axel), homme d'état et guerrier célèbre, appartenant à une vieille famille noble.

Dans toute cette période, c'était de la force maritime seule qu'il fallait surtout prendre soin. La marine était nationale, et c'était elle qui formait l'élément guerrier par excellence, tandis que l'armée était composée très souvent de mercenaires ; cependant Copenhague formait toujours le cœur et restait le soutien du royaume et l'intervention de ses habitants décida plusieurs fois du sort du Danemark.

A l'époque moderne, la situation du Danemark était devenue la suivante : la Norwège était réunie à ce royaume, la Suède était une puissance égale en force, et l'Allemagne, divisée en une multitude de petits états rarement alliés, n'opérait jamais que sur le continent. Il s'ensuivit naturellement que la flotte resta l'objet unique des préoccupations du peuple danois, qui ne pouvait se faire à l'idée d'une guerre par terre, à moins qu'elle ne fût faite dans la péninsule Jutlandaise contre l'Allemagne.

Cette situation se prolongea jusqu'en ces derniers temps ; mais le développement des états voisins, aussi bien que celui des états plus éloignés, s'étant opéré sans changement en Danemark, ce royaume ne tarda pas à être menacé. En 1814 il perdait la Norwège, qui avait fourni jusqu'alors

à la flotte la plus grande partie de ses matelots ; du même coup, quelques états allemands — notamment la Prusse — se trouvèrent consolidés et commencèrent à porter leurs regards vers la mer. La guerre de 1848-1850 fut la première conséquence de cette nouvelle politique. La confédération germanique qui existait alors, poursuivant l'idée de former une marine de guerre, nourrissait le désir ardent de conquérir les deux provinces de Sleswig et de Holstein appartenant à la couronne danoise et admirablement propres à faciliter les projets qui avaient été formées. Cependant la tentative ne réussit pas et, plus que jamais, le peuple danois resta convaincu que la flotte était le facteur important et qu'une guerre de terre ne pouvait menacer que le Jutland. En conséquence les fortifications de Copenhague, reconstruites en 1662-1665, ne furent pas développées ; au contraire, on commença à démolir les remparts, travail qui n'est d'ailleurs pas encore achevé.

La guerre de 1864, le premier coup de M. de Bismarck, dans laquelle la Prusse et l'Autriche réunies conquièrent le Sleswig et le Holstein, ouvrit jusqu'à un certain point les yeux sur les dangers de la situation. On comprit qu'une guerre par terre contre l'Allemagne — à présent unie et puissante — ne pourrait pas être soutenue, et que d'autre part, bien que la flotte danoise se fût admirablement comportée dans un grand nombre de combats, la chose ne se représenterait vraisemblablement plus dans l'avenir, quand la flotte allemande se serait à son tour développée. Cette situation, mauvaise vis-à-vis de l'Allemagne, ne l'était pas moins vis-à-vis des autres puissances : depuis deux siècles l'Angleterre était la reine des mers, et, dans le même espace de temps, la Russie était devenue une puissance maritime de premier ordre.

Cet aperçu de l'histoire du Danemark ne montre pas, en résumé, sa situation sous un jour bien brillant. Presque

toutes les influences ont été négatives et la décadence politique s'est continuée sans cesser un instant. Pendant que l'esprit d'association se développait chez la plupart des peuples de l'Europe et déterminait des groupements qui transformaient une masse de petits états impuissants en quelques redoutables puissances, le Danemark, à cause de sa position isolée, restait seul et sans moyen de s'affermir. Cependant, bien que la nation ne fasse que peu de fonds sur son avenir politique, le peuple n'en a pas moins fait de grands progrès au point de vue intellectuel comme au point de vue matériel. La nation danoise, vivant dans l'aisance, est assurément bien en état de se défendre; mais sa mauvaise situation a jeté malheureusement un trouble fâcheux dans les esprits. En réalité, les dernières impressions sont celles qui agissent le plus vivement et qui influent le plus directement sur la masse du peuple, laquelle a le dernier mot dans un pays où, comme en Danemark, la constitution est démocratique. Or, les sentiments qui existent dans la masse du peuple peuvent être rapportés à trois catégories, savoir :

1° Le Danemark, ayant soutenu pendant plus de mille ans sa position en membre libre et actif du système européen, a le droit d'exister et veut, à tout prix, maintenir ce droit. Il faut pour cela qu'il s'applique de toutes ses forces au développement de sa défense, en envisageant toutes les hypothèses susceptibles de se réaliser et en ne reculant devant aucun sacrifice. Si on examine quels peuvent être, à l'occasion, ses ennemis, on voit qu'une guerre avec l'Allemagne serait une absurdité, à cause de la disproportion des forces, et qu'il n'y aurait, si cependant le cas se présentait, d'autre chose à faire que de combattre jusqu'au dernier homme. Mais une telle éventualité n'est guère vraisemblable; le Danemark ne resterait pas alors abandonné à ses seules ressources. En réalité, un ennemi qui, pour être plus éloigné, n'en est pas moins à craindre, c'est

l'Angleterre qui déjà, en 1807, essaya, mais vainement, de s'emparer de la Suède pour en faire une station dans la mer Baltique. Aussi, si un jour à venir la Russie et l'Angleterre en venaient aux mains, le Danemark aurait-il beaucoup de peine à garder sa neutralité et Copenhague, la meilleure station de la Baltique, serait de nouveau très exposé à un coup de main anglais; ce qui, à n'en pas douter, amènerait, en cas de réussite, les complications les plus funestes. Il est donc nécessaire de fortifier Copenhague, non seulement par mer, — comme à présent, — mais aussi par terre, de façon que l'accès de cette ville soit de tous côtés interdit à l'ennemi. Il faut, en outre, que la flotte soit développée de façon qu'elle soit en état de s'opposer à toute attaque d'une flotte dont la supériorité ne serait pas contestée.

Ces opinions sont celles du gouvernement, des cercles militaires et de la plupart des classes intelligentes, parmi lesquelles se trouvent, par exemple, presque tous les membres de la première chambre.

2^e Toutes différentes, au contraire, sont les vues de la majeure partie des classes rurales et de leurs représentants, qui forment la grande majorité de la seconde chambre.

Eux aussi désirent que le Danemark maintienne son indépendance; mais ils ne veulent pas admettre que le danger, qui menace leur pays, soit celui que nous avons indiqué, ni qu'il soit nécessaire d'employer les moyens que nous venons d'énumérer pour le détourner. La masse du peuple, — comme toute multitude peu éclairée, — est encore sous l'influence des événements récents, dont elle a été témoin, et toutes ses pensées sont exclusivement tournées vers un seul point : une guerre avec l'Allemagne; toutes les autres hypothèses lui paraissent absolument absurdes, et une guerre avec l'Allemagne lui semble impossible à soutenir. Fortifier Copenhague, y concentrer toutes les forces, c'est, pour cette classe de la population,

courir au-devant d'une défaite, dont la conséquence serait de livrer tout le reste du pays aux ennemis. Son système de défense, car elle en a un, consiste, au contraire, à lever une milice (levée en masse) chargée de la défense du pays, pendant que la flotte, renforcée par un nombre considérable de petits navires à grande vitesse (torpilleurs), aurait la tâche de protéger les côtes.

Copenhague est surtout l'objet des répugnances des habitants des campagnes, qui ne donneraient que difficilement leur assentiment à une concentration de la défense de cette place.

On peut aisément indiquer les défauts de ce programme, lorsqu'on connaît bien l'histoire du Danemark et lorsqu'on sait qu'elles sont les faiblesses inhérentes aux milices. On peut ajouter qu'une défense, basée exclusivement sur l'emploi des torpilles, serait fort problématique.

L'antipathie que les classes rurales manifestent pour la capitale est particulièrement sensible dans la péninsule (Jutland), et ce fait s'explique par la raison que cette province a dû subir tous les inconvénients des deux dernières guerres, en 1848-1850 et 1864, alors que Copenhague y échappait. La question d'ailleurs se complique de considérations commerciales. Le Jutland, en effet, par sa situation, serait plutôt porté à trafiquer avec l'Allemagne qu'avec Copenhague, s'il n'en était empêché par la frontière et la douane.

3° Pendant que les opinions qui précèdent — quelque différentes qu'elles soient — sont inspirées par le patriotisme, la troisième catégorie ne présente pas le même caractère. Les opinions de cette dernière sont soutenues dans la littérature et à l'Assemblée nationale par un petit groupe d'indépendants, dont les membres les plus distingués sont juifs. Ce groupe est dirigé par quelques hommes de grand talent et il propage sa doctrine principalement

dans la jeunesse qui, toujours, — nous le savons — aime les idées révolutionnaires. Les opinions que professe ce groupe sont cosmopolites et socialistes; il déclare que le patriotisme est un sentiment qui ne doit plus exister de nos jours, que les peuples, se regardant d'un œil fraternel, rendront désormais les guerres impossibles, etc., et toutes les phrases bien connues sur cette matière. Les gouvernements sont considérés par eux comme des ennemis naturels, oppresseurs des peuples; vouloir se défendre par les armes est appelé folie : il faut que le Danemark désarme, offrant ainsi aux autres nations l'exemple qu'elles doivent suivre.

Ces fantaisies, engendrées par des esprits égarés, quoiqu'elles semblent renfermer quelques nobles pensées, sont réfutées si souvent dans l'histoire qu'il est inutile de s'y attarder. Seulement, il convient de montrer combien ceux qui les défendent se trompent lorsque, basant leurs raisonnements sur les droits de l'individu, ils nient l'individualité des peuples. Le résultat de leur doctrine ne peut être que l'absorption des petites nations par les grandes, et, pour employer une comparaison en rapport avec le langage de notre époque, nous pourrions dire qu'il serait l'entrée des petits établissements dans les grandes sociétés en actions.

II. PROJETS RELATIFS A UN SYSTÈME DÉFENSIF DU DANEMARK.

Dans la session de 1881-1882, le ministère de la guerre présenta à la première Chambre un « *Projet de loi pour servir au développement extraordinaire de la défense nationale* » :

« Pour développer la défense nationale, MM. les ministres de la guerre et de la marine sont autorisés à employer une somme de 91,855,000 francs aux constructions et acquisitions ci-après, savoir :

A) *Le ministre de la guerre.*

Pour étendre les fortifications de Copenhague par mer (y compris l'artillerie)	18,430,500 fr.
Pour construire des fortifications autour de Copenhague par terre (y compris l'ar- tillerie)	47,222,200 »
Pour fortifier quelques ports dans la Selande (y compris l'artillerie).	4,000,700 »
Pour fortifier le passage du Petit Belt (Lille Belt) (y compris l'artillerie)	2,719,400 »
Pour fortifier la péninsule Helgène (y compris l'artillerie)	4,097,200 »
	<hr/> 76,470,000 fr.

B) *Le ministre de la marine.*

Pour développer le matériel de la flotte	9,168,700 fr.
Pour construire des fortifications à <i>Agersey</i> (y compris l'artillerie).	4,758,000 »
Pour autres établissements du <i>Sund</i> <i>d'Agersey</i>	1,458,300 »
	<hr/> 15,385,000 fr.

Le projet actuel est, sur un point essentiel, bien différent des projets présentés dans les sessions 1872-1873 — 1874-1875 — 1875-1876 et dans la session extraordinaire de 1876. Cette fois on a proposé la somme totale nécessaire pour réaliser le *système défensif complet* par terre et par mer, tandis qu'on s'était borné antérieurement à n'en demander qu'une partie. Le gouvernement a ainsi cherché à donner une idée complète des travaux et des dépenses nécessaires. D'ailleurs, les principes fondamentaux sont les

mêmes qu'autrefois ; mais il faut remarquer un nouveau projet de fortification pour un point du Jutland (Helgenèse) et que le commencement de la fortification de Copenhague du côté de la terre est mis au premier plan, comme dans le projet de 1872-1873.

Le pays, situé autour des passages qui font communiquer la mer du Nord avec la Baltique, serait, en cas de guerre, exposé à être attaqué par une puissance ayant intérêt à s'en emparer. Au cas même où nous désirerions rester en paix, il nous faudrait avoir les forces nécessaires pour maintenir la neutralité ; car, en leur absence il ne serait pas possible d'attendre du secours de la part des puissances, dont les intérêts seront également liés au sort de ces passages ; nous serions exposés alors à succomber à la première tentative hardie que ferait un État plus fort ou mieux préparé ; et comme l'assistance matérielle, d'autre part, que pourraient nous prêter des puissances amies, — assistance qui, dans un tel cas, doit former le complètement indispensable de l'assistance diplomatique, — ne pourrait pas se manifester en temps utile, la tâche du gouvernement devrait être de gagner le plus de temps possible.

Dans ce cas, la première condition est de fortifier de préférence les parties du pays où le coup pourra le plus gravement se faire sentir, où la force défensive pourra être le plus vite paralysée. Le grand Belt divise le pays en deux parties qui, en cas de guerre, ne pourraient que très-difficilement se porter réciproquement secours. Il faut donc disposer ses forces de telle façon qu'on puisse opposer la résistance la plus énergique dans celle des deux parties qui présente la plus grande importance. Il est hors de doute que c'est la Sélande, avec Copenhague. Au point de vue politique, en effet, la situation de la capitale du Danemark est telle que cette ville est l'objectif naturel de toute puis-

sance cherchant à avoir la suprématie dans la mer Baltique. Au point de vue militaire, Copenhague renferme tous les établissements militaires de l'armée et de la marine, dont la perte mettrait immédiatement fin à la guerre; enfin la capitale contient la plus grande partie des ressources financières du pays; pour toutes ces raisons, de la prise de cette ville dépend assurément le sort du reste du pays. On peut donc soutenir que Copenhague sera le seul but que cherchera à atteindre un ennemi opérant par mer; il est même probable qu'une puissance, qui ne serait pas absolument obligée de combattre seulement sur le continent, aurait tout avantage à attaquer Copenhague, si elle voulait en finir promptement.

La situation générale ne pourrait, d'ailleurs, que gagner beaucoup, si la partie occidentale — notamment le Jutland — était organisée autrement qu'elle ne l'est, en vue d'une défense opiniâtre. Aussi, quoique la lutte décisive ne doive pas avoir lieu dans cette partie du pays, il n'en résulte pas que celle-ci doive rester sans défense; au contraire, il est nécessaire d'avoir — en dehors de la Sélande — l'organisation défensive la meilleure possible. Il peut arriver, en effet, que le transport des troupes du Jutland soit empêché et que la lutte s'engage dans cette province, et, d'un autre côté, il est nécessaire, au point de vue politique, que nous n'abandonnions pas cette partie du pays et que nous montrions, le cas échéant, que nous voulons la garder et que nous sommes résolus à y rester jusqu'au bout. Il résulte de cela, qu'il est de toute nécessité de donner au Jutland les moyens de présenter une défense qui soit indépendante de la défense générale.

De ce qui précède, il ressort que la défense principale doit se faire en Sélande, et il faut indiquer maintenant quelles sont les mesures qu'il convient de prendre pour que cette défense soit la plus longue possible. Si, comme à

présent, Copenhague n'est fortifiée que par mer et d'une manière insuffisante, la flotte sera obligée d'y détacher une bonne partie de ses forces, et le reste ne pourra servir qu'à couvrir la Sélande à l'Est et au Sud. L'armée, pour des raisons analogues, sera obligée de manœuvrer de manière à n'être pas coupée de la capitale, où seront ses approvisionnements. Dans ces conditions, vers le Nord, l'Ouest et une partie du Sud, les côtes de la Sélande seront ouvertes et un débarquement de troupes ennemies pourra s'y effectuer sans difficulté. Si, en même temps, nous ne sommes parvenus à rassembler en Sélande que les troupes de cette province, il est hors de doute que nos forces ne seront pas en état d'empêcher la marche de l'ennemi contre la capitale, et celle-ci, n'étant pas fortifiée, sera prise en peu de temps.

Pour que la guerre puisse être trainée en longueur, nous ne voyons qu'un moyen : l'établissement de stations fortifiées pour l'armée et la marine qui, de cette façon auront leurs approvisionnements en sûreté sans en être embarrassés. Ces stations auront encore un autre avantage : elles permettront aux troupes de s'y retirer pour reprendre haleine, et d'en sortir, pour tenir la campagne, dès que l'occasion s'en présentera. Comme la capitale sera l'objectif de l'ennemi, notre tâche doit donc être de la protéger par tous les moyens possibles ; or, elle est évidemment désignée pour former la principale des stations, ce qui revient à dire qu'elle doit être fortifiée. C'est par là seulement, en effet, que l'armée et la marine seront libres, qu'elles pourront s'opposer à une descente en Sélande et prolonger la première période de la guerre.

La flotte, ayant sa liberté d'action, on pourra alors la diviser en escadres ayant des tâches particulières. Ces tâches seront : maintenir les communications entre les diverses parties du royaume ; coopérer à empêcher tout débarquement. L'escadre ayant la tâche de couvrir les

côtes du Nord et de l'Est de la Sélande aura sa base d'opérations à Copenhague; celle qui devra opérer dans le grand Belt, devra s'appuyer sur une place fortifiée qui sera à la fois une station de sûreté et un centre d'approvisionnements. Il faut que cette station soit établie sur la côte ouest de la Sélande, par exemple dans le *Sund d'Agersey*. Au cas même, en effet, où notre flotte aurait le dessous, cette station lui permettrait de prendre l'offensive quand bon lui semblerait. Un investissement complet ne sera guère à craindre, d'autre part, car l'ennemi aura besoin de ses vaisseaux en maints endroits et la nature de ce *Sund* est telle, qu'il est presque complètement impossible d'en faire le blocus complet. Si, dans ces conditions, quelques bâtiments ou torpilleurs s'échappant, courent sus à l'expédition ennemie, ils pourront porter dans l'escadre un tel ravage, que c'en sera fait assurément de cette partie des forces adverses.

Outre cela, il faudra fortifier un certain nombre d'autres points qui auraient, dans une défense prolongée, une grande importance. Parmi eux, on peut citer les ports de mer qui sont en même temps têtes de lignes de chemins de fer. C'est dans ce but qu'on projette d'établir des batteries à *Kallemboy*, *Lorseur*, *Elseleur* et *Køgue*. Ce n'est pas en réalité que ces points puissent offrir une défense bien sérieuse; mais, dans certaines cas, les batteries qu'on y élèvera rendront d'importants services.

En ce qui concerne la Sélande, le projet comprend donc : la fortification permanente de Copenhague par mer, en suppléant aux ouvrages existants, et par terre, en construisant une enceinte avec forts détachés; la fortification du *Sund d'Agersey* et l'établissement de batteries dans quelques villes maritimes. Avec ces dispositions, la défense aura un caractère si formidable, qu'il sera impossible de songer à attaquer le pays sans avoir fait au préalable de longs pré-

paratifs — circonstance qui empêchera peut-être toute tentative de cette nature et qui, en tout cas, permettra que ces préparatifs ne passent pas inaperçus. Dans ces conditions, on n'aura donc pas à redouter un bombardement de Copenhague du côté de la mer et nous aurons vraisemblablement le temps d'appeler nos troupes et de former notre flotte; enfin nous aurons la faculté de porter l'armée sur le point que nous jugerons convenable, et nous serons prêts, sur terre comme sur mer, à nous opposer à toute tentative d'envahissement. Si, néanmoins, une descente réussissait, si la résistance de la première ligne était brisée, alors l'armée se retirerait, en combattant, sur la capitale, où elle pourrait être rassemblée et remise en ordre, et où la résistance, soutenue par la fortification, pourrait être continuée. Reste le cas où l'agresseur mettrait le siège; mais cela exigerait un matériel si considérable, la concentration, le transport et la mise en place demanderaient un tel temps, surtout si notre flotte était encore capable de s'opposer au transport, que cette partie des opérations paraît fort difficile. Enfin, en dernier lieu, viendrait la lutte contre la forteresse, lutte qui serait d'autant plus longue que la place serait plus forte. Il est impossible de prévoir la durée de la résistance; mais il est hors de doute qu'elle sera assez longue pour permettre à une puissance amie de nous secourir, si cette puissance a intérêt à empêcher la chute du Danemark et la réussite des projets de notre envahisseur. Dans le cas où nous resterions abandonnés à nos propres ressources, enfin, il est certain qu'à la longue nous succomberions; mais nous aurions du moins la consolation d'avoir fait tout notre possible pour éviter un tel désastre, et d'avoir — ainsi que nous le montre l'histoire — un sort commun avec des États autrement puissants que le nôtre.

Quant au transport des troupes, il faut remarquer que le passage du Jutland ne pourra s'effectuer que dans certaines

conditions; cependant si Copenhague est fortifiée, il sera plus facile qu'aujourd'hui de se passer d'un tel renfort. C'est d'ailleurs pour faciliter le passage du Jutland qu'on a proposé d'élever un fort au Petit Belt : on suppose que cet ouvrage pourra dans certains cas, assurer le passage intérieur formé par l'île de Samsey, le Jutland et la Fionie.

Cependant, s'il était impossible d'amener des troupes soit de la Fionie, soit du Jutland, la situation resterait encore suffisamment forte pour que la défense de la forteresse de Copenhague puisse se faire avec le seul secours des troupes fournies par la Sélande et les îles environnantes. Cette situation serait en tout cas beaucoup meilleure que si toute l'armée était concentrée en Sélande et que la capitale ne fût pas fortifiée.

Si nous considérons maintenant la défense du Jutland, nous voyons qu'il est également de toute nécessité d'y établir, pour les troupes qui seront chargées de la défense de cette partie du pays, une place forte sur laquelle elles pourront s'appuyer. Il résulte des études qui ont été faites, que la petite péninsule de *Helgenèse* a toutes les qualités d'un excellent réduit.

Quant aux travaux projetés, ils seraient les suivants :

Pour protéger la capitale contre un bombardement du côté de la mer et pour rendre la flotte entièrement indépendante, il sera nécessaire de suppléer aux fortifications actuelles par des ouvrages plus avancés, savoir :

Une batterie près de la côte à *Hellerup*;

Un fort maritime à la pointe septentrionale du *Middel-grand*;

Une batterie à la côte de l'île d'*Amaå*.

La dépense totale est évaluée à 18,430,000 fr.

Pour protéger la capitale du côté de la terre, il faut construire :

Une enceinte, dont l'aile gauche sera avancée de manière

à retenir les batteries ennemies hors de la ligne du bombardement, tandis que le centre et l'aile droite seront plus retirés. Près des deux ailes il faudra construire des batteries de côte;

Un fort en avant de l'aile gauche de l'enceinte, pour rendre celle-ci plus forte et pour faciliter les mouvements de nos troupes;

Une ligne avancée de forts détachés vers le Nord-Ouest, de *Husum*, autour de *Glasate*, jusqu'au lac de *Lyngby* et la colline de *Garder*;

Des dispositions permettant de tendre des inondations, notamment dans les prairies de *Lyngby*, et qui seront protégées par deux petits batteries permanentes et un fort près de *Bernstorff*.

Dans l'*Amak*, il faut construire deux forts détachés, tout en conservant comme enceinte la vieille ligne bastionnée. En temps de guerre, on devra compléter toutes ces fortifications par des ouvrages accessoires;

La dépense totale de ces différents travaux est évaluée à 47 millions de francs.

Pour commander l'entrée des ports d'*Elseneur*, de *Kalunborg*, *Korseur* et *Koegue*, il faut construire des batteries de côte, de moyenne grandeur. La dépense est évaluée à 4 millions de francs.

L'ouvrage à établir au Petit Belt sera un fort en forme de tour. La dépense en est évaluée à 2,720,000 francs.

Les établissements projetés à *Helgenèse* comprennent la construction de quelques batteries permanentes pour défendre la position principale, et en outre la construction de quelques batteries de côte, de magasins et de routes. La dépense sera de 4,100,000 francs. L'entretien de tous les ouvrages donnera lieu à une dépense de 140,000 francs.

Les établissements, pour la flotte à *Agersey*, comprendront quatre batteries, des mines, des barrières et aussi

quelques bâtiments. La dépense sera de 6,215,000 francs.

Ce projet fut discuté à la première Chambre; mais la délibération fut interrompue pour permettre de nouvelles études, particulièrement au sujet du point qu'il importe de fortifier dans le Jutland, et aussi au sujet du service dans les places en temps de paix.

Dans la session suivante, celle de 1882-83, le ministre présenta à la première Chambre le même projet légèrement modifié. Il fut accepté. Mais, dans la seconde Chambre, il ne fut pas accueilli avec faveur. L'opposition, qui compte près des trois quarts des membres, critiqua les diverses propositions du ministre dans un mémoire présenté le 13 mars 1883, et dont voici les points principaux :

« En avant du front ouest il existe un espace de onze kilomètres (entre *Vallensbæk* et le fort de *Husum*) qui n'est couvert que par une enceinte située à 7000^m de la ville; en outre, il résulte de l'exposé des motifs qu'on ne songe pas à employer des troupes mobiles dans l'avant-terrain, comme conséquence naturelle de la faible garnison dont on pourra disposer et de la forme de l'enceinte. On peut donc supposer que, sur ce point, l'ennemi sera en état de placer son artillerie à une distance de 2500^m de l'enceinte; par suite de canonner la ville.

En avant du front nord, il y a de même un espace de 3 à 4 kilomètres qui est ouvert et d'où les batteries ennemies, protégées et cachées par la partie méridionale du parc de *Jaegersborg*, pourront canonner la ville. Ce n'est qu'au sud de cet espace, à une distance de 8000^m, qu'on a proposé de créer un obstacle à l'aide d'une inondation artificielle des prairies de *Lyngby*; mais on semble croire que cet obstacle pourra être forcé par l'ennemi, surtout s'il est secondé par une flotte maîtresse de la côte. Dans ces conditions, il appartiendrait aux troupes mobiles de défendre ce terrain jusqu'à *Charlottelund*, et ce n'est qu'en ce

point que ces troupes se trouveront sous la protection des canons de l'enceinte (distance 4000 m.). Il faut remarquer que la conséquence de ces dispositions est que les deux entrées principales de la ville : savoir la chaussée de *Roskilde* et la chaussée d'*Elseneur*, ne sont pas couvertes par des forts permanents.

Le programme proposé a été fait en vue des dispositions qu'un ennemi aurait pu prendre pour bombarder la ville en 1875. Mais aujourd'hui, il est déjà permis de douter de son efficacité et l'on doit se demander si la limite de la ligne de défense fixée ne doit pas être portée plus loin. En tout cas, il faut bien prévoir que, dans l'avenir, les distances devront être augmentées et, à ce point de vue, les fortifications projetées laissent encore beaucoup plus à désirer.

D'autre part, on fait dépendre la ligne de défense d'un système fort compliqué d'inondations, qui demandent sept fois vingt-quatre heures pour être produites, si aucun accident ne surgit et si l'on peut toutefois empêcher l'ennemi de détruire les digues; encore n'a-t-on pas prévu le temps de gelée, comme à Danevirke en 1864.

Dans les 47 millions de francs, est comprise aussi la somme représentant la valeur des terres à exproprier. On ignore si l'on a atteint, même approximativement, le chiffre réel, et il est permis d'en douter lorsque l'on voit des terrains, aussi avantageux que ceux qui sont autour de Copenhague, évalués seulement 5,400 fr. l'hectare. D'autre part, on n'a réservé aucun fonds pour créer une zone en avant des fortifications, parce que la dépense s'élèverait à un tel chiffre « qu'il n'en sera jamais question. » On laisse donc les choses en état, en se promettant de tout raser dans l'espace nécessaire, dès qu'une guerre sera sur le point d'éclater. Mais comment un tel projet pourra-t-il être réalisé et comment le gouvernement pourra-t-il, dans ce cas, faire face aux dépenses considérables qu'il engagerait

ainsi? Et d'ailleurs, aurait-on le temps, au moment de la guerre, d'exécuter un si vaste travail? D'un autre côté, on n'a rien prévu pour le rétablissement des remparts vers Christianshavn ou pour la démolition des grands faubourgs situés en avant.

Quant à la défense du côté de la mer, il faut remarquer qu'il y a quelques points qui seront hors de la portée des canons de gros calibre, mais pourtant en dedans de la ligne de bombardement de la ville.

Pour les 1238 bouches à feu, dont on estime la portée à 8 kilomètres, on s'est contenté du fer foudru (en partie avec des anneaux d'acier) dont le prix est moins élevé; on se réserve d'ailleurs de profiter dans l'avenir des progrès réalisés à ce sujet. On a réduit les munitions pour toutes les pièces à la moitié de la quantité nécessaire en cas de siège; on compte compléter les approvisionnements d'ici au moment où l'on pourra avoir la guerre.

Le résultat de ces considérations est que le programme proposé, malgré les 65 à 66 millions de dépenses qu'il entraîne, permet encore un bombardement assez effectif sur trois côtés différents de la place; en outre, il repose sur cette hypothèse qu'avant que les hostilités puissent être engagées à fond, on aura le temps, non seulement d'effectuer les inondations et d'élever un grand nombre de fortifications de campagne, mais encore d'entreprendre des démolitions extraordinaires de maisons et des abatages considérables de bois situés en avant des fortifications. Ce système optimiste est étendu à l'approvisionnement et aux mesures ayant pour objet de procurer des troupes de garnison.

Il est donc évident qu'on ne doit voir dans le plan proposé qu'un projet de fortification général, dont il est facile d'indiquer, dès à présent, le complément nécessaire, qui est : un groupe de forts à établir à l'aile droite et en avant de la

partie méridionale du parc de *Jægersborg*, un autre groupe à établir de *Vallensbæk* à *Skovlunde* et peut-être à une distance encore plus grande de la ville; enfin une enceinte à *Amak*. Quant aux inondations, il faudra ou imaginer un autre système, ou les remplacer par une enceinte continue; puis laisser le champ libre en avant de tous les ouvrages, en procédant à la démolition de tout obstacle et établir une zone militaire; établir une batterie plus forte sur la côte près de Hellerup; veiller à l'exécution intégrale de l'ancien projet de fortification par mer; constituer l'armement de la forteresse avec les pièces les plus perfectionnées de l'époque, approvisionnées de leurs munitions; enfin qu'une brigade jutlandaise prenne garnison à *Lynghy* et dans les forts. Ce cas n'ayant pas été prévu, le prix de la construction des casernes n'entre pas dans les évaluations, comme cela a été fait en ce qui concerne les établissements projetés dans le Jutland. De même, pour conserver les approvisionnements des troupes occupant les forts, il faudra construire des magasins et des dépôts dont la dépense n'a pas été calculée. D'autre part, l'entretien de toute la fortification est évalué à 140,000 fr., alors que l'entretien seulement des forts maritimes dépasse annuellement cette somme du double et même du triple.

Dans une communication ultérieure du ministre de la guerre, nous trouvons que la distance à laquelle le bombardement peut s'effectuer est à présent de 11000 m. et qu'il faut se préparer à la construction de deux groupes de forts placés conformément aux indications qui ont été données ci-dessus. En outre, on a trouvé, qu'en employant 10,000 hommes par jour, il faudrait plus de quatre semaines pour achever la démolition des bâtiments situés en avant des fortifications.

Si le projet de loi ne répond ainsi qu'à demi aux nécessités de la défense, cela provient de ce que le gouver-

nement s'est borné à demander aux autorités militaires un plan de défense de Copenhague qui n'entraînât pas des dépenses supérieures à 47 millions pour les fortifications du côté de la terre et 18 millions pour les fortifications du côté de la mer. Tout porte à croire que le seul désir du gouvernement est de défendre la capitale ; mais si c'est le but qu'il poursuit, il est de son devoir de le déclarer franchement à la nation, et l'on constatera alors que la mise en état de défense complète de Copenhague supprime tout autre préparatif.

Enfin, il est une autre question qui se présente : la fortification et la défense de Copenhague sont-elles possibles, et quel résultat en obtiendra-t-on ? Et d'abord pour la dépense, qui s'élèvera de 100 à 140 millions, il est certain que le peuple est assez riche pour la payer, surtout s'il y voit une garantie sérieuse pour l'indépendance et l'intégrité du royaume. Mais lorsqu'on connaît la politique de l'Europe, on est fondé à croire que même la fortification de Copenhague sera insuffisante pour conjurer le danger.

Quant aux approvisionnements, on a calculé qu'on pourrait en réunir, en trois semaines, une quantité suffisante pour répondre durant six mois aux divers besoins ; mais il est permis de douter qu'un ennemi entreprenant et énergique laisse ainsi trois semaines de répit après la déclaration de guerre.

D'autre part, en ce qui concerne les troupes nécessaires à la défense, on suppose qu'une force de 34,000 h. sera suffisante. En admettant l'exactitude de cette supposition, qui est basée sur cette idée juste qu'il sera impossible de réunir dans la capitale d'autres troupes que celles de la Suède et des îles environnantes, il faut remarquer qu'actuellement on ne pourrait réunir que 25,000 h. et que, pour suppléer à la différence, il faudrait faire une nouvelle loi beaucoup plus large.

Le résultat de toutes ces considérations est qu'une défense basée seulement sur la fortification complète de Copenhague est impossible et inutile, car elle laisse le reste du pays à découvert. L'opposition propose donc de refuser le projet. »

Ces conclusions furent adoptées.

Ce rejet total d'un projet où il s'agissait, en somme, des plus grands intérêts du pays est un cas d'autant plus singulier qu'on sait que les raisons politiques furent, à vrai dire, celles qui influèrent le plus sur cette décision. Il faut savoir, en effet, que depuis longtemps une lutte est engagée entre le gouvernement et l'opposition, très nombreuse dans la seconde Chambre, et qui poursuit la réalisation d'un système parlementaire lui permettant de prendre le pouvoir et de former un ministère selon la méthode anglaise. Il résulte de ce seul fait, que tous les projets émanant du gouvernement sont rejetés. Si cette tactique parlementaire peut se justifier dans le plus grand nombre des cas, il ne peut en être ainsi lorsqu'il s'agit de la défense du territoire, qui doit toujours être hors de la politique. Cependant il faut avouer que le gouvernement danois n'inspire pas une grande confiance, et que dans ses entreprises il n'est jamais parvenu à atteindre un résultat complètement satisfaisant.

Déjà, après la guerre de 1848-50, on voulait réformer l'armée; mais la constitution de 1849 était créée et le moment favorable était passé. Si le gouvernement a le pouvoir absolu, il forme l'armée selon sa volonté, mais s'il soumet l'organisation de l'armée à l'Assemblée nationale, il se trouve bientôt en conflit avec la masse du peuple, pleine d'aversion pour le service militaire et pour les grandes dépenses — dont on ne peut attendre qu'un résultat problématique — surtout pour une petite nation. Aussi le gouvernement s'est-il toujours trouvé dominé par la situation et a-t-il cherché à établir ses projets dans le

sens des aspirations populaires. De ce fait, on le comprend, naît un grand danger; car la masse du peuple, incapable de distinguer le nécessaire de ce qui ne l'est pas, se mêle constamment des hommes de gouvernement. Il n'y a qu'un remède, c'est qu'en toutes choses le gouvernement établisse et soutienne un programme fixe.

Partout, aujourd'hui, dans le Danemark comme dans la plupart des autres États, ce que demande l'opinion publique, c'est une défense générale du pays. Cela provient évidemment de ce que l'on veut avant tout assurer sa propre sécurité; mais lorsque l'on a quelque connaissance de l'art de la guerre, on sait qu'au contraire la défense doit être limitée à un petit nombre de points et même à un seul point. Il est nécessaire cependant de ne pas s'en tenir strictement à ces considérations dans un pays présentant une disposition aussi irrégulière que le Danemark. Dans les guerres actuelles, en effet, le but de l'agresseur est toujours d'atteindre le point capital de la défense pour lui porter le coup mortel; tous les autres objectifs n'ont qu'un intérêt secondaire. Cependant, d'un autre côté, la forme même du Danemark a pour conséquence que le peuple ne peut admettre que la capitale soit le centre par excellence du pays. Chaque province prétend avoir une importance supérieure. Essayer d'éclairer le public n'est guère possible; mais ceux qui ont l'expérience des choses de la guerre restent convaincus qu'il résulte de la forme du pays que l'ennemi dirigera sur Copenhague ses premiers efforts, car tant que la capitale et la Sélande ne seront pas prises, le reste sera sans valeur. On pourrait croire, sans doute, qu'un ennemi ayant pour but de s'emparer de tout le Danemark, songera à prendre en premier lieu le Jutland et à l'annexer, puis ensuite la Fionie, etc.; mais si, pour cette raison, on se fortifiait dans le Jutland, l'ennemi prendrait alors pour objectif la Fionie, la Sélande ou la partie du Jutland où,

précisément, on n'aurait pas songé à se fortifier. A quelque point de vue qu'on se place, on voit donc que ce qu'il y a de plus rationnel c'est que Copenhague, siège du gouvernement, soit en même temps le centre de la défense, et cela d'autant mieux que là aussi, à un degré éminent, se trouve le centre national, le centre de la vie intellectuelle du pays.

Au point de vue spécialement militaire, il est évident que la mise en état de défense de Copenhague par terre et par mer contribuerait singulièrement à la sécurité du royaume. Sur ce point, on doit être d'accord avec le gouvernement danois, tout en faisant certaines réserves en ce qui concerne les détails d'exécution.

Quant à la question d'argent, il n'est pas douteux que le gouvernement ait en ce moment les moyens nécessaires à la construction de la forteresse projetée, si l'on entend par là que le trésor soit en mesure de fournir les hommes qu'exige l'entreprise ; mais si l'on compare seulement les sacrifices à faire aux revenus de l'état et au profit probable, on voit alors que l'opération n'est pas aussi simple qu'on peut le croire au premier abord. La situation géographique du Danemark ne peut être comparée à celle d'aucun autre pays. Un seul des petits états de l'Europe a construit une forteresse analogue à celle qu'on projette pour Copenhague : c'est la Belgique. Cependant il n'est guère possible de s'arrêter à cet exemple ; la Belgique, en effet, possède une population trois fois supérieure à celle du Danemark, et l'on peut supposer que ses ressources pécuniaires sont trois fois plus grandes. De plus la Belgique est une puissance continentale, tandis que le Danemark est un état maritime.

En ce qui concerne les approvisionnements, la Sélande sera en état de fournir de telles quantités de tout ce qui sera nécessaire, qu'il n'y a de ce côté aucune difficulté à prévoir. La question des garnisons, à la vérité, ne se

présente pas sous le même aspect. Il ne faut pas compter pouvoir réunir plus de troupes que celles qui seront fournies par la Sélande et les îles environnantes ; or, comme nous l'avons déjà indiqué, leur nombre actuel n'est environ que de 25,000 h. ; il faudra donc trouver un complément de 10,000 h. Ce point spécial n'est pas prévu dans le programme du gouvernement, et celui-ci aurait dû ne pas hésiter à proposer une loi à ce sujet. Cette lacune du projet de défense a donné un nouvel avantage à l'opposition.

En outre, en examinant l'affaire de plus près, on trouve, au point de vue politique et militaire, d'autres objections. Au point de vue politique, en effet, une mise en état de défense aussi complète que nous le demandons exige évidemment que la place possède de tout temps tout ce qui est nécessaire et indispensable à la résistance ; mais cela impose évidemment des sacrifices qu'un petit Etat ne peut pas faire. En effet, il n'a pas les moyens d'entretenir un personnel diplomatique qui lui permette d'être constamment au courant de la situation européenne. L'histoire des petits Etats le montre fort bien ; car jusqu'ici le Danemark, par exemple, n'a jamais été complètement préparé pour résister à une attaque subite. Une puissance d'un ordre inférieur, en effet, n'aime pas à s'engager dans les dépenses que nécessite un système complet de mobilisation, à moins que la chose ne soit absolument indispensable, et le plus souvent alors il est trop tard pour le faire efficacement.

Au point de vue militaire, il faut examiner les différentes éventualités qui peuvent se produire. Dans l'état actuel des choses, le Danemark peut s'attendre à être attaqué par quatre puissances : l'Allemagne, l'Angleterre, la Russie et la France.

Comme l'Allemagne possède une force vingt fois supérieure à celle du Danemark, il ne peut être question entre elles d'une guerre, qui n'est possible que si le Danemark

est allié à une grande puissance navale, telle que l'Angleterre ou la France. Dans ce cas, la flotte allemande sera impuissante et une attaque contre la Sélande deviendra impossible. Dans cette hypothèse, Copenhague n'a pas besoin d'être fortifié par terre.

Si la guerre, au contraire, éclate entre l'Angleterre et le Danemark, nous avons appris par les événements les plus récents jusqu'à quel point la Grande-Bretagne est peu apte à faire la guerre par terre. Elle ne sera pas en état de débarquer 30,000 h. dans la Sélande et, si elle parvenait à le faire, une telle force aurait bien des chances d'être repoussée par l'armée danoise. Dans ce cas encore, il n'est pas absolument indispensable de fortifier la capitale par terre; en revanche, il est absolument nécessaire d'élever de formidables défenses du côté de la mer, pour résister à la flotte anglaise.

Si nous examinons maintenant le cas d'une guerre entre la Russie et le Danemark, il faut se garder d'oublier que l'empire russe possède une flotte supérieure à la flotte danoise et qu'il a, en outre, une armée de terre considérable. Il ne semble pas cependant que la force de la flotte russe soit telle qu'elle puisse transporter sans difficultés une armée de 40 à 50,000 h.; pourtant la chose n'est pas complètement impossible. Copenhague, alors, aurait besoin d'une fortification par terre. Mais ce cas ne peut se présenter que lors d'une guerre entre la Russie et l'Angleterre, guerre dont le principal théâtre sera assurément l'Asie; d'autre part, dès que les hostilités seront sur le point d'éclater, la flotte russe sera paralysée par la flotte anglaise.

Enfin, le dernier cas à examiner est celui d'une guerre entre la France et l'Allemagne. Il pourra arriver, en effet, que la France ait l'idée d'occuper le Danemark pour prendre position sur le flanc de l'Allemagne. La flotte française aurait vite raison de la flotte allemande, et si des

troupes germaniques étaient débarquées en Sélande, elles ne tarderaient pas à y être enfermées. C'est là évidemment, dans les circonstances actuelles, une hypothèse fort peu vraisemblable; mais c'est cependant une éventualité à prévoir, et qui milite en faveur de la fortification par terre de Copenhague.

Si maintenant nous considérons les choses au point de vue général et si nous tirons des conclusions de ces considérations, il est évident que la mise en état de défense de Copenhague, par terre, est chose indispensable, quoiqu'il soit vraisemblable qu'on ne l'utilisera que rarement.

Il resterait à examiner comment il faudra construire une telle fortification. Ici nous abordons une question délicate. Le pays étant fort petit, il est évident que les défenses doivent avoir les dimensions les moins grandes possibles; mais alors se pose la question de savoir quels sont les rapports qui doivent exister entre la fortification et l'artillerie, et entre la fortification et les troupes chargées de la défense de la place.

En ce qui concerne la première question, la solution est différente selon qu'il s'agit d'un siège régulier ou d'un coup de main. Si l'ennemi arrivait à exécuter la série de travaux que comporte un siège régulier, les chances politiques qui resteraient pour l'existence du Danemark seraient si petites, que le combat deviendrait inutile, dans le cas même où la forteresse pourrait se défendre pendant six mois. Une telle entreprise de la part de l'ennemi, ne pourrait être tentée en effet que s'il peut saisir une occasion favorable de tomber sur le pays, et dans ce cas l'attaque ne sera pas portée contre un point solidement fortifié, mais au contraire sur quelque partie du royaume qu'il espérera occuper facilement. La capitale sera donc isolée et le résultat de la défense qu'elle pourra offrir sera très problématique, eu égard aux moyens dont dispose,

de nos jours, une grande puissance militaire. D'autre part, si c'est Copenhague qui est pris pour objectif, l'ennemi aura alors évidemment pour but de s'emparer de la ville et de son port pour en faire la base de ses opérations; or, une telle attaque doit se faire à l'improviste. On peut donc, d'après ces considérations, conclure qu'un siège régulier n'est guère à prévoir et qu'il faut seulement disposer les fortifications en vue d'un coup de main.

Les ingénieurs de nos jours font assaut de talent pour construire des ouvrages permanents; mais quelle que soit la force de résistance de ceux-ci, il est manifeste que par suite des progrès réalisés par l'artillerie et les matières explosibles, on en aura dans l'avenir facilement raison; aussi, se basant sur ce fait, peut-on affirmer que, dans la défense d'une place, le rôle principal appartiendra à l'infanterie. La qualité spéciale de cette arme est, comme on le sait, le feu terrible qu'elle peut diriger sur l'ennemi avec efficacité, grâce à sa mobilité et à la facilité qu'elle a de profiter de tous les accidents de terrain. Les fortifications n'existeront désormais que pour soutenir l'infanterie. Or, si les moyens dont on dispose sont si petits, qu'on serait embarrassé par les grosses dépenses qu'entraîne la mise en état de défense complète des points à fortifier, et si l'on est persuadé, en outre, qu'on ne trouverait que difficilement l'occasion d'utiliser ces défenses, on nedoit pas hésiter à ne pas les construire, et à s'en reposer exclusivement sur l'armée mobile, avec laquelle on pourra faire une défense vigoureuse et active.

Comme conclusion de ces considérations, nous proposons les dispositions suivantes :

1° Fortification complète de Copenhague du côté de la mer, selon la ligne qui va de l'*Hermitage* à *Valensbek*;

2° Six forts permanents sur la ligne qui passe par *Valensbek*, *Skowlunde*, *Lyngby* et l'*Hermitage*. Il faut que

ces forts soient placés de telle sorte qu'ils empêchent l'armée ennemie de bombarder la ville. En outre, leur but doit être de commander les entrées principales de la capitale et de soutenir les troupes. Peut-être sera-t-il nécessaire que l'aile gauche, dans la partie voisine de la mer, forme une enceinte continue. Il faut aussi étudier et préparer au moins trois champs de bataille dans la ligne indiquée ci-dessus;

3° Fortifier quelques ports en Sélande et dans le petit Belt, ainsi que le propose le gouvernement danois;

4° Développer la flotte et établir une nouvelle station à *Agersey*, conformément au projet du gouvernement;

5° Développer l'armée et ses réserves, de façon à être en mesure de réunir 50,000 h. dans la Sélande : 30,000 h. de troupes mobiles et 20,000 h. de garnison.

6° Donner au réseau des chemins de fer sélandais la forme la plus favorable à une facile exploitation (à double voie partout).

Si on applique ce système, on sera à même de repousser une armée ennemie forte de 30 à 40,000 h. Enfin, c'est l'affaire de l'infanterie de préparer le terrain où doit s'engager la lutte, en utilisant les bâtiments, les bois etc. et il n'est donc pas besoin de zone militaire en avant des défenses.

S.....T,
Officier danois.

12

LES PRÉCURSEURS

DE

NOS RÈGLEMENTS DE CAVALERIE

ET

OBSERVATIONS SUR L'ORDONNANCE DE 1879.

Notre titre est clair : ce travail comporte deux parties. La première est tout historique. On pourrait la rendre assez intéressante : il suffirait de remonter de quelques siècles; de signaler les efforts tentés — mais pas toujours couronnés de succès — pour doter la cavalerie d'un code de doctrines sobres et solides; de montrer les transformations successives qui se sont produites; de secouer de leurs cendres les vieilles méthodes d'instruction, les divers modes de combat ou, pour être plus exact, les différentes manières de charger tour à tour adoptées par la cavalerie. Des citations, des extraits ne suffiraient point; il faudrait faire comparaison sur comparaison pour rendre utile ce coup d'œil jeté sur le passé. Ce travail nous mènerait loin.

Nous saurons nous restreindre et faire grâce aux lecteurs de la genèse complète de nos règlements. A cette partie historique en succèdera une autre beaucoup plus importante. C'est à la critique que nous ferons appel. Cette critique sera franche et impartiale : elle ne voilera rien, mais non plus elle ne dénigrera rien; en un mot, elle tâchera d'éviter les écueils en ne prostituant aucun de ses droits.

I. PARTIE HISTORIQUE.

Nous ne remonterons pas au beau siècle du Roi-Soleil, de Louis XIV. La cavalerie avait alors pour règlements de manœuvres les « Ordonnances à suivre pour les exercices et dispositions manœuvrières de la cavalerie, à l'usage de la Maison du Roi. »

Il y était question de jumelles et de tiroirs, deux formations comparables, la première à notre colonne double, la seconde à notre masse de colonnes.

C'est du XVIII^m siècle que date le premier règlement français proprement dit. Il fut édicté le 1^{er} mai 1776. Il donnait les principes d'équitation, de dressage, et quelques mouvements tactiques; les ruptures avaient lieu par trois ou par file; les demi-tours s'exécutaient par cavalier, comme les caracoles à l'époque des reîtres ou des gros escadrons épais. Il adoptait la formation sur deux rangs, bien que les mouvements pour se former sur trois y fussent conservés.

L'ordonnance de 1788, qui le remplaça, renferme beaucoup d'améliorations, entre autres les demi-tours par trois. En 1789, les mouvements par quatre et par deux furent définitivement consacrés. C'était une simplification importante.

En 1791, le Conseil de guerre fit rédiger une nouvelle ordonnance, dont les troubles de la Révolution empêchèrent la publication. La cavalerie française opéra donc, pendant les guerres de la République, du Directoire et du Consulat, d'après les instructions de 1788 et de 1789 (1).

Le 1^{er} Vendémiaire an XIII (23 septembre 1804), Napoléon décréta une ordonnance provisoire. Elle a pour titre : « *Ordonnance provisoire sur l'exercice et les manœuvres de la cavalerie, rédigée par ordre du ministre de la guerre (maréchal Berthier) du 1^{er} Vendémiaire an XIII.* »

(1) *Commentaires* du major RENARD, p. 3.

Ce travail n'est pas une ordonnance nouvelle. C'est celle de 1788, à laquelle on a apporté une rédaction plus correcte.

Clarté, méthode, simplicité, telle est, d'après la Commission de 1829, la caractéristique de la nouvelle ordonnance.

Elle comprend cinq titres.

Les trois premiers : bases de l'instruction, école du cavalier, école de l'escadron, sont ceux de 1788, sauf de légères modifications.

Le titre IV (1788) traitait des manœuvres exécutées par un ou plusieurs régiments en ligne. On l'a subdivisé. Le nouveau titre IV ne concerne plus que les manœuvres de régiment.

Le titre V traite des évolutions de ligne. Il est suivi d'une instruction pour les régiments de dragons. Leur ordre de bataille à cheval se rapproche le plus possible de leur ordre de bataille à pied. A pied, un régiment forme un bataillon avec guides etc. Il se conforme pour les manœuvres aux prescriptions du règlement d'infanterie du 1^{er} août 1791.

Qu'on nous permette quelques extraits.

Des sonneries uniformes sont imposées à toutes les troupes à cheval.

Du 15 novembre au 1^{er} février, les officiers ont deux manèges par semaine avec leurs chevaux. « Le colonel et les majors donneront l'exemple de l'exactitude à cette réunion, autant que leurs occupations le leur permettront ».

Pendant la période d'hiver, chaque cheval ne travaille que 2 ou 3 fois par semaine. Le travail avait donc pour but la conservation des montures et non le progrès des cavaliers.

Le colonel est responsable de l'instruction du régiment. Il choisit deux instructeurs en chef. Pour l'instruction à cheval, un capitaine ou un adjudant major; pour l'instruction à pied, un lieutenant.

L'instruction des recrues dure 4 mois.

A la 1^{re} leçon, les recrues sont exercées sur de très-grands cercles au travail à la longe au pas et au trot. L'instructeur attache la longe au premier cheval.

Il n'y a pas d'école de peloton; les principes en sont épars dans l'école du cavalier et de l'escadron.

On pourrait s'étonner qu'en 1804 on n'ait pas songé à doter la cavalerie d'une école de peloton, alors que toutes les ordonnances sur l'exercice des troupes, et notamment celle de 1791 pour l'infanterie, l'avaient adoptée. On en trouve la raison dans la résolution des rédacteurs du règlement de 1804, de suivre autant que possible l'ordonnance de 1788.

Les pelotons sont exercés à se disperser en tirailleurs.

Est supprimée cette manœuvre, si utile, de 1788: envoyer un escadron pour charger l'ennemi en flanc; en 1804 on trouvait que ce n'était pas « praticable à la guerre. »

Rétablissement de la retraite en échiquier, qui avait disparu du règlement précédent.

Le régiment charge :

En ligne parallèle ou oblique au front de l'ennemi;

Par échelons;

En colonne (d'escadron).

Le règlement de l'an XIII fut en usage dans la cavalerie française jusqu'en 1829.

A cette époque, le ministre secrétaire d'Etat de la guerre, le comte De Bourmont, nomma une commission chargée de reviser l'ordonnance de l'ère napoléonienne.

La commission produisit un remarquable travail.

Il subsista longtemps parce qu'il était un vrai chef-d'œuvre d'instruction militaire⁽¹⁾, et il s'imposa, parce qu'il avait été élaboré par huit grands hommes et signé de huit noms qui avaient un passé.

(1) C'est la première théorie digne de ce nom. RENARD. Loc. cit. p. 4.

Président : Le lieutenant-général, aide-de-camp du Roi, vicomte Mermet.

Membres : Les maréchaux de camp : Oudinot, de Perigord, Dujou.

Les lieutenants-généraux : Grouvel, Cavaignac, Defrance.

Le 6 décembre 1829, le roi Charles X le rendait obligatoire pour les troupes à cheval de son royaume.

Ce règlement diffère-t-il essentiellement de celui de l'an VIII ?

La commission elle-même nous fixe sur ce point : « Les principes contenus dans l'ordonnance provisoire, dit-elle, sont généralement bons ; il importait seulement de la rendre plus simple et d'en coordonner toutes les parties. »

Bravement elle met la main à l'œuvre. Elle condense les détails d'instruction applicables au peloton, que nous avons vus épars dans l'ordonnance provisoire, et en forme une école de peloton ; elle sera l'intermédiaire entre l'école du cavalier et l'école d'escadron. C'est la progression logique, nécessaire à l'instruction.

Ces changements donnent au règlement de cavalerie un aspect nouveau, mais les principes restent les mêmes ; ils reçoivent une application plus simple et plus méthodique.

La division de l'ordonnance de 1829 comporte cinq titres.

Titre I. Bases de l'instruction.

Il n'y a plus qu'un capitaine instructeur en chef. Il est chargé de l'instruction à pied et à cheval, jusqu'à l'école du peloton inclusivement. Il exerce en outre l'escadron d'instruction.

Il y a un peloton modèle par escadron. Il se compose de 10 hommes de tout grade.

L'instruction des recrues dure 8 mois.

A partir du 1^{er} mai, la troupe est exercée, trois fois par semaine seulement, à l'école d'escadron.

Titre II. Instruction à pied.

A l'école de peloton, la marche par le flanc est supprimée. On y a substitué la marche par 4 files à droite ou à gauche.

Titre III. Instruction à cheval.

Les principes de l'école du cavalier s'accordent de tous points avec le Cours d'équitation de l'École royale de cavalerie.

Supprimés : le travail en couverte,
le travail à la longe de l'ordonnance de l'an XIII.

L'escadron charge en ligne, en colonne, en fourrageurs. En 1804 il ne chargeait qu'en ligne.

Titre IV. Évolutions de régiment.

C'est ici que se trouvent les règles générales pour le tracé de la ligne.

On a réduit la multiplicité des commandements, supprimé la retraite en échiquier et porté à 12 les 17 manœuvres de 1804.

Comme le règlement de l'an XIII, celui de 1829 distingue trois espèces de colonnes :

La colonne de route — par quatre ou par deux.

La colonne avec distance — la colonne simple actuelle.

La colonne serrée — formée d'escadrons en ligne distants de 12 mètres.

Le régiment charge en ligne, en échelons, en colonne d'escadrons et en fourrageurs.

Le titre V de l'ordonnance provisoire ne traite des évolutions de ligne que d'une manière fort succincte; il renvoie presque toujours à l'école du régiment. Pour remplir cette lacune, la Commission de 1829 a rédigé un « livret de commandements des évolutions de ligne, qui ne fut que l'application des principes de l'école du régiment à plusieurs régiments réunis sur une ou plusieurs lignes. »

Nous avons fait un examen assez détaillé des règlements français de l'an XIII et de 1829.

Avec le règlement de 1829, qu'on nous permette cette expression, finit la période française de notre travail (1). Nous rentrons dans un autre milieu : la période belge.

1830 valut à la Belgique sa place au sein des nations libres et indépendantes. Dans le principe, l'organisation de son armée laissa fatalement à désirer. Pendant trois ans, la cavalerie fut ballottée par les impulsions les plus diverses. Un arrêté de S. M. Léopold I^{er}, du 26 avril 1833, mit fin à l'arbitraire, qui tendait à s'implanter, en rendant obligatoire pour les troupes montées la belle ordonnance française de 1829.

On suivit ponctuellement cette ordonnance jusqu'en 1842. A cette époque, des changements furent reconnus nécessaires à l'école du cavalier à cheval.

Une commission, composée de tous les capitaines instructeurs des troupes montées et présidée par le lieutenant-colonel J. G. Ablay, fut chargée, par disposition ministérielle du 16 décembre 1842 (ministère du gén.-maj. De Liem) d'établir un projet de règlement d'équitation militaire.

Ce projet vit le jour en 1844.

Il se compose de trois parties.

Dans la première, figurent des définitions et notions générales relatives à l'art équestre, et quelques articles des bases de l'instruction.

La deuxième partie renferme :

1° Une leçon préliminaire. Elle traite des mouvements gymnastiques, de l'exercice du bâton et des massues.

2° Une école de voltige militaire.

3° Une école du cavalier à cheval.

(1) A l'ordonnance de 1829 succédèrent : le règlement provisoire du 10 août 1871, le règlement du 17 juillet 1876 et le règlement du 31 mai 1882.

La 3^e partie est un vrai traité de dressage, qui ne le cède en rien au cours adopté en 1878.

« C'est un livre rempli de bons principes, qui peut être consulté avec fruit par un officier studieux qui désire trouver réuni tout ce que les meilleurs maîtres ont écrit sur l'équitation (1) ».

Nous ne pouvons assez engager les officiers de cavalerie, quels qu'ils soient, jeunes et vieux, subalternes et supérieurs, à lire de temps en temps ce travail. Ils trouveront toujours à y glaner.

Des différences essentielles séparent l'école du cavalier à cheval proposée, de celle de 1829.

Dès les premières pages, on constate une grande impulsion donnée au travail de l'équitation. On veut sortir de l'ornière, de la routine du passé.

La chose est surtout manifeste à la 2^e leçon, où l'on consigne :

1^o Le travail des deux pistes (enseigné en 1829 à la 3^e leçon).

2^o Les principes et le travail complet du galop (enseigné en 1829 à la fin de la 3^e leçon).

3^o Le saut du fossé et de la barrière (enseigné en 1829 à la fin de la 4^e leçon).

4^o Le travail individuel à toutes les allures, dont le règlement de 1829 ne disait mot.

A la 3^e leçon : introduction des principes de la charge individuelle, pratiquée jusqu'ici à la 4^e leçon.

On inscrit à la 4^e leçon :

1^o Un principe nouveau : travail individuel avec toutes les armes.

2^o La course des têtes ; — elle s'était toujours faite à la fin de l'école de peloton.

(1) Rapport de la Commission de 1849 dans J. M. O., 1849. p. 214.

Et pour couronner l'œuvre, il est prescrit que l'exercice à cheval, pour toutes les classes, doit se faire autant que possible tous les jours.

Ne sont-ce pas des preuves manifestes d'efforts généreux et de progrès incontestables ?

Ce projet fut mis à l'essai à l'École d'équitation (fondée à Bruxelles, le 16 décembre 1842), et dans les régiments de cavalerie et d'artillerie.

Après trois années d'expérience, les généraux et les chefs de corps trouvèrent le projet basé sur les meilleurs principes d'équitation ; ils demandèrent toutefois quelques modifications sur différents points de détail.

Le 24 novembre 1846, M. le ministre de la guerre, le lieutenant-général baron Prisse, nommait une nouvelle Commission, chargée de simplifier la rédaction du Projet de règlement d'équitation et d'y introduire les desiderata exprimés par les autorités militaires.

La prescription ministérielle est formelle, il fallait élaguer ; on élagua :

a) Suppression des données relatives aux bases de l'instruction ;

b) Suppression des leçons de gymnastique. On y revient en partie en 1879 ;

c) Suppression de la méthode de dressage des jeunes chevaux (1).

L'école de voltige et du cavalier à cheval échappa seule au naufrage ; mais la tourmente lui fit quelques brèches légères.

La Commission de 1842 avait trop bien fait ; son projet

(1) Les principes contenus dans le projet, en ce qui concerne l'éducation des jeunes chevaux, ont été maintenus par disposition ministérielle du 15 juin 1849, mais assujettis à la progression de la nouvelle école du cavalier.

surpassait les connaissances équestres nécessaires à nos cavaliers. « Des variantes ont donc été apportées au texte du projet, mais on est resté fidèle aux principes qu'il édictait. »

A la voltige, on a éliminé, entre autres mouvements :

- 1) Voltige avec le cheval sellé et chargé;
- 2) Voltige avec les armes.

Les mouvements maintenus sont reproduits de l'Instruction française du 26 juin 1842.

L'école du cavalier est divisée comme celle de 1844.

A la 2^e leçon, on a modifié les prescriptions pour monter à cheval.

« La Commission s'est permis un retour au passé, en préférant, comme le règlement de l'an XIII, la méthode de monter à cheval à l'épaule, à celle de monter à la croupe, qu'indiquent l'ordonnance de 1829 et le projet. »

On a retranché de cette même leçon la majeure partie des mouvements de deux pistes.

Ajouté à la 3^e leçon ce mouvement si utile : Rompre par file à droite et reformer la reprise.

Le 30 janvier 1848, la commission avait mené sa tâche à bonne fin. Son œuvre fut mise à l'essai au cours d'équitation. Après 7 mois d'expérience, quelques modifications furent proposées, discutées et en partie admises.

Un arrêté royal du 1^{er} juin 1849 approuva ce travail, qui devint obligatoire pour les troupes montées.

On connaît les allures prescrites par le règlement de 1829:

100 à 110 mètres au pas par minute.

200 à 220 » au trot »

300 » au galop »

Cet ordre de choses subsista jusqu'au 16 février 1863.

Cette année fut quasi une période de rénovation pour la cavalerie. Nous espérons le lui montrer un jour.

Sous l'habile impulsion du général Chazal, alors ministre

de la guerre, l'arme fut dotée d'un règlement pour les diverses allures dans l'exécution de ses manœuvres.

Complément de l'ordonnance, ce règlement augmentait considérablement la vitesse des troupes à cheval. Nous citons textuellement :

« 1^o La cavalerie en marche parcourt :

110 mètres au pas par minute.

250 » au trot »

350 » au galop »

2^o A l'école d'escadron, le pas n'est plus qu'une allure d'instruction comme démonstration du mouvement; les chefs de corps veillent à ce que les escadrons travaillent au trot et au galop, dès que l'instruction aura progressé... La longueur de la charge, comme instruction, est de 100 m. Le trot est considéré comme l'allure ordinaire des manœuvres; le galop comme allure rapide.

L'allure du pas n'est point tolérée dans les évolutions de régiment, même comme allure d'instruction. »

La même circulaire réglemente le combat à pied de la cavalerie.

Ce fut un pas immense fait par l'arme, et le prélude de réformes plus importantes, qui s'effectuèrent sous l'habile inspiration du lieutenant-général Renard.

Comprenant que le règlement de 1829, avec ses exercices et ses évolutions presque mathématiques, ne répondait plus aux idées et aux nécessités de notre époque, le général Renard soumit, le 14 novembre 1869, à la signature de Sa Majesté, un arrêté décrétant la revision de l'ancienne ordonnance.

La Commission prit pour type le règlement autrichien de 1866. La division méthodique et la forme précise de 1829 furent toutefois conservées (1).

(1) Pour plus amples détails, consulter le Rapport de la Commission de 1879.

Le titre II (instruction à pied) et l'école du cavalier de 1849 n'ont pas été revus.

Le titre I (bases de l'instruction), le titre III (école de peloton et d'escadron), les titres IV et V (évolutions de régiment et de brigade) furent arrêtés et provisoirement mis en vigueur dans les corps à partir de 1871.

Parcourons rapidement ces quatre derniers titres.

Titre I. Les 7 articles maintenus ont été complètement remaniés.

Sont supprimés, les articles 6, 7, 8. *a)* Instruction pour sauter à cheval, paqueter, seller, desseller — elle a formé un manuel spécial. *b)* De l'embouchure. *c)* Méthode pour dresser les jeunes chevaux.

Titre III. *a)* École du peloton à cheval. Les trois premiers articles sont restés intacts, sauf le troisième où l'on a supprimé la contre-marche.

Le 4^e article a changé de physionomie. La course des têtes est inscrite à l'école du cavalier à cheval. Les prescriptions pour la charge, les fourrageurs, le ralliement ont été refondues; celles relatives aux tirailleurs ont reçu d'importants développements.

b) École d'escadron.

Le 2^e article diffère sensiblement de celui de 1829; ici, plus d'inversion : donc souplesse et mobilité.

Les 3^e et 4^e articles ont été remaniés d'après les principes admis à l'école de peloton.

L'escadron charge en ligne, en colonne, en fourrageurs.

La colonne de division est supprimée; c'était la colonne avec distance-colonne simple, mais les pelotons marchaient deux de front. On faisait usage de cette colonne en 1788 et en 1804.

Titre IV. Évolutions de régiment.

Diffère essentiellement de celui de 1829.

Réduction du nombre et de la longueur des commandements.

Suppression : a) Du tracé des lignes. De là, grande simplification dans les évolutions.

b) Des mouvements relatifs à la colonne serrée. Adoption de trois formations nouvelles :

La colonne double ;

La masse de colonnes ;

La ligne de colonnes.

Le régiment, comme l'escadron, charge en ligne, en colonne, en fourrageurs.

Titre V. Les évolutions de ligne ont changé de nom ; elles sont devenues les évolutions de brigade. Les changements apportés sont analogues à ceux des évolutions de régiment.

Le règlement se termine par des considérations générales relatives à l'action de la cavalerie sur le champ de bataille.

Nous voici arrivés à la dernière période de transformation de nos règlements. Avec elle nous passons de la partie historique à la partie critique de notre travail. A notre sens, ce ne sera pas la moins intéressante.

II. PARTIE CRITIQUE.

Le 29 juillet 1879, un arrêté royal annonçait à l'armée et au pays que la cavalerie était dotée d'un nouveau règlement.

Ses pères, 6 officiers de cavalerie et 1 officier d'état-major, lui donnèrent nom : Règlement sur les exercices et les manœuvres.

Le portefeuille du département de la guerre étant veuf de son titulaire, ce fut sous les auspices d'un ministre civil, M. le ministre de l'Instruction publique, que le nouveau né fit son entrée dans le monde.

Cette naissance fut un événement. L'adoré fut chanté sur mille tons. L'ovation était enthousiaste. C'est que le nou-

veau règlement mettait fin à un ordre de choses suranné ; à l'indigeste et tyrannique ordonnance de 1829 s'en substituait une d'autre ton et d'autre allure. Cette explosion de joie fit bientôt place à l'étude approfondie de l'œuvre. Quelques notes discordantes se firent entendre et on signala de légers défauts. Des esprits, plus tourmentés que d'autres, parlèrent mêmes de vices constitutionnels et crièrent, de façon à être entendus, que le scalpel avait à faire disparaître les parties malsaines de ce corps de doctrines.

Nous avons peu de sympathie pour ce que nous appellerons l'affolement du jour, pour les idées vivisectrices. Cependant pas de tergiversations possibles, dès qu'il y a des principes morbides à éliminer. Tel fut l'avis des chefs de la cavalerie.

En 1883, ils apportèrent certaines modifications à diverses prescriptions de détail du Règlement et donnèrent plus de développement à l'école de brigade et à l'emploi de la cavalerie sur plusieurs lignes. Nous pensons que des perfectionnements sont encore nécessaires. Puissent nos idées, énoncées peut-être avec trop de chaleur, emporter conviction !

Notre critique, toute de franchise et d'impartialité, portera sur certains principes qui ont présidé à l'élaboration de nos règlements, et sur quelques prescriptions des préliminaires et des diverses écoles.

A) Le règlement fait appel à l'intelligence; 1829 en faisait fi : il avait perdu de vue que cette Majesté a la vie dure. Après un demi-siècle de captivité, voici pour elle la reconnaissance de ses imprescriptibles droits et la voie ouverte à son entier épanouissement, à ses pacifiques et durables conquêtes.

Aux efforts titanesques et improductifs de la mémoire, on substitue un travail sensé, rationnel, fécond en un mot.

Il est fâcheux qu'une partie du texte de nos règlements ne semble pas répondre à cette belle innovation. Ce texte

est trop abstrait. Ce sont, en grande partie, petites phrases à l'infinitif. Chacune d'elles est une prescription qui s'impose, une formule pour dire le mot. Une formule doit se retenir, et dès lors la mémoire est obligée de s'en emparer *servilement*. Voilà une souveraineté, universellement condamnée, qui tend à reparaitre. Il aurait fallu quelque chose de plus large, de moins tyrannique pour le prestige de l'intelligence. Entravée dans son action par ces mille liens, elle ne peut prendre son essor.

Pour mieux faire comprendre notre pensée, prenons au hasard un passage de l'ordonnance. On trouvera en regard le texte tel que nous le concevons.

Texte réglementaire.

Croisez les rênes (en bride).

Entr'ouvrir la main gauche, y passer la partie de la rêne du filet qui était dans la main droite, refermer la main gauche et laisser tomber la main droite sur le côté.

Texte proposé.

Croisez les rênes.

Le cavalier place dans la main gauche entr'ouverte la partie de la rêne du filet qui se trouvait dans la main droite. La main gauche refermée, il laisse tomber la main droite sur le côté.

La majeure partie de l'école du cavalier à pied et à cheval devrait être modifiée dans ce sens. Elle ne formerait, d'ailleurs, plus contraste avec les autres parties du règlement, où la rédaction nous paraît mieux faite et réellement conforme à l'esprit de l'ordonnance.

B) A côté de cet immortel principe, auquel on ne peut assez applaudir, en voici un autre qui nous paraît aussi pernicieux que le précédent était efficace.

Le règlement est concis, le règlement est élastique!

A-t-on bien songé aux résultats qu'entraîne un pareil système?

L'élasticité engendre des doutes multiples et ouvre le champ à un cortège d'interprétations bien diverses. De

l'hésitation à l'abus il n'y a qu'un pas : c'est dans l'ordre. Est-ce à cela que devaient aboutir les efforts de la Commission ?

Déplorables aussi les fruits de la concision ! De nombreuses plaintes se font entendre à son sujet, à telle enseigne qu'on en vient à regretter les neiges d'antan, nous disons certains détails de l'ancienne ordonnance ! Il ne s'agit pas ici, bien entendu, de cette exubérance de texte, de ces petits caractères des règlements de jadis devant lesquels venaient se briser les volontés armées de pied en cap. Peut-être eût-il été possible d'être un peu plus prodigue d'explications tout en conservant à l'ordonnance son cachet d'élasticité ! L'intelligence eût été satisfaite et le règlement respecté dans son esprit et dans sa lettre.

Des esprits plus ou moins sceptiques pourraient douter de la concision et de l'élasticité de notre « livre de la loi ».

Citons, pour leur édification, des passages du rapport de la Commission et des « Commentaires » de M. le major Renard, que nous nous permettrons d'invoquer de temps en temps.

Page 13 du rapport, il est dit : « La Commission s'est attachée à condenser le texte en réduisant les indications de détail au nécessaire. » Au dire de maints officiers de cavalerie, on a trop réduit. C'est aussi notre avis.

Voilà pour la concision. — Voici pour l'élasticité : (Commentaires, p. 8).

« Autant ce dernier (le règlement de 1829) est impérieux, dogmatique, autant le premier est *élastique*, général dans ses prescriptions, etc. »

Ces témoignages sont formels. Le règlement a voulu être et il est concis et élastique.

Au surplus, nous sommes heureux de trouver à nos observations un appui aussi sûr qu'inattendu dans une circulaire adressée par M. le lieutenant-général Courtin aux

régiments de sa division. Il s'agit de l'ordre 95, rapporté de tous points, dans ses Commentaires, par M. le major Renard.

Dès l'entrée en matière nous lisons : « Afin de prévenir toute espèce de doute ou d'hésitation dans la mise en pratique des prescriptions réglementaires, et en vue d'imprimer une impulsion vigoureuse et uniforme aux travaux des régiments sous mes ordres, je crois faire chose utile en appelant l'attention sur certains points qui réclament une mention toute particulière. »

Ce serait diminuer leur valeur que d'agréments ces paroles de nombreux commentaires. Cet ordre est adressé à toute une division. Si un si grand nombre d'officiers, dont beaucoup d'un mérite réellement distingué, ne sont point parvenus, après trois années de vaillants efforts, à appliquer notre nouveau code de doctrines, s'il leur a été impossible d'en saisir complètement le sens et la portée au point que des interprétations du président de la Commission sont devenues indispensables; en un mot, s'il n'y pas eu d'impulsion uniforme, n'est-ce pas preuve manifeste que les règlements sont ou pas assez clairs, ou trop concis ou trop élastiques ?

Nous sommes heureux de voir un officier-général reconnaître lui-même, quoique indirectement, ce côté faible de l'ordonnance.

Passons à l'examen de quelques prescriptions dont l'introduction dans le règlement nous paraît malheureuse.

D'après la page 22 du rapport, on a étendu et affirmé davantage les prérogatives du colonel et du capitaine.

C'est exact, tout le monde le reconnaît pour les capitaines : ils sont devenus de petits potentats. Mais trouve-t-on âme humaine disposée à affirmer qu'il en soit de même des colonels ? On nous dira que le travail d'hiver et d'été étant supprimés, les chefs des corps ont la faculté de faire

manœuvrer le régiment quand il leur plaît et comme il leur plaît. Pour toute réponse, évoquons les prescriptions du n° 35 des préliminaires modifiés! Ces prescriptions, nous les condamnons absolument. Il n'est plus laissé qu'une ombre d'initiative aux commandants des régiments, car on leur a enlevé, depuis 1883 seulement, il est vrai, leurs deux plus belles prérogatives : l'appréciation du degré d'instruction des recrues et du degré de dressage des chevaux de remonte.

C'est se forger une triste idée de la capacité, du mérite des chefs de corps! Pour nous, aucune raison sérieuse ne peut être alléguée à l'appui de cette décision, à moins que ce ne soit par imitation du règlement français de 1882! Il y est dit : « La somme des efforts utiles dépensés pendant la 2^e période d'instruction (enseignement de l'école du peloton à cheval, etc.) qui fait d'une recrue un soldat est si considérable, qu'on doit en rehausser l'importance aux yeux de tous. En conséquence, l'inspection est passée par le général de brigade. »

Les motifs allégués ne nous paraissent pas assez plausibles pour entraîner l'adaptation de la mesure au règlement belge. Nos chefs de corps y verront toujours des motifs de suspicion de leur valeur et de leur compétence. Que les généraux continuent d'examiner les classes de recrues lors de leurs inspections annuelles. Grâce à ce retour au sage système du passé, nos colonels n'auront plus à déplorer la perte du plus beau, du plus indispensable joyau de leur commandement.

Le rapport traite — pp. 20, 21, 22 — la question de la décentralisation en matière d'instruction. D'après M. le major Renard. « Cette méthode, usitée en Allemagne, est également adoptée en France. » Si grande que soit l'autorité des Allemands et des Français en la matière, nous nous voyons forcés de différer de leur avis, surtout s'ils enten-

dent la décentralisation dans le sens de la Commission.

Elle est on ne peut plus brûlante, cette question de décentralisation ! Nos chefs s'en sont épris. Ils y ont vu un remède à nos maux, un régénérateur de l'arme. Cet engouement se traduit en principe, et ce principe fut buriné dans le règlement. Pour nous, la chose ne se justifie pas en Belgique.

Nos considérations seront longues : elles s'imposent.

C'est entendu : « l'instruction des recrues est faite par les soins du capitaine-commandant ». On y attache, « dès le début, les instructeurs les plus capables ».

Le règlement reconnaît la nécessité de confier les nouveaux arrivés à des hommes expérimentés. Le mal, c'est qu'il admet aussi qu'il s'en trouvera dans chaque escadron. Nous pensons qu'on peut sans témérité s'inscrire en faux contre cette supposition.

Le métier d'instructeur est *des plus difficiles*. Il exige du tact, de la finesse, en un mot, des dispositions toutes spéciales que quelques élus seuls possèdent. Jadis on avait grand'peine à découvrir un bon instructeur, non pas dans un escadron, mais parmi tous les officiers du régiment. De nos jours, on pose implicitement en principe qu'il s'en trouvera toujours sous les ordres de chaque capitaine-commandant. Ce nous paraît utopie que nous avons le devoir de combattre. Voilà un premier argument contre le principe décentralisateur.

D'ailleurs un bon instructeur est d'autant plus difficile à trouver, qu'il n'y a pas chez nous unité de langage. A côté des frères wallons peinent les frères flamands. Ils ont des droits, qu'on doit respecter et reconnaître, et il est de bonne justice de leur parler leur langue. C'est avéré par une récente circulaire ministérielle. Dans chaque unité, les flamands seront en contact avec des instructeurs flamands. On reconnaîtra avec nous que les officiers parlant cette lan-

gue et ayant les aptitudes voulues pour instruire les recrues, n'abondent pas dans tous les escadrons. On sera donc appelé à faire choix d'instructeurs de l'espèce parmi tous les officiers du régiment. Ce ne sera plus de la décentralisation.

A ce second motif s'en ajoute un troisième, tout aussi sérieux.

En introduisant son principe favori dans le règlement, la Commission n'a pas tenu compte du système de recrutement.

L'instruction des recrues n'est point terminée au bout de 6 mois ; elle se prolonge toute l'année à cause de l'arrivée quotidienne des volontaires à prime. Grâce à cette lèpre, on est obligé de distraire du travail plusieurs gradés *par escadron* : voilà encore réduit l'effectif de ces unités qui n'était déjà pas trop élevé !

On a voulu suivre les règlements de nos voisins du Sud et de l'Est, et on n'a pas tenu compte que leur système de recrutement permettait un tel fonctionnement.

En Allemagne et en France, les classes de milice rentrent nombreuses, à la même date ; il n'existe point là, ayons le courage de l'avouer, cette avalanche de déchets, je dis de remplaçants, qui est l'apanage de l'armée belge. En avril ou mai l'instruction est terminée, et l'escadron peut se rendre aux exercices avec de sérieux effectifs.

Si les lois doivent être appropriées au caractère des peuples, les règlements militaires, le système d'instruction, doivent se conformer au mode de recrutement en vigueur.

Il faut donc, s'écriera-t-on, rayer de l'ordonnance la décentralisation de l'instruction !

Qu'on nous permette cet aveu : pour nous, elle doit disparaître et nous avons la conviction que nous ne tarderons point à assister à son suicide.

Le principe existant, nous est d'avis que nous pouvons le discuter sans crainte d'être taxé d'illogisme.

La forme qu'on lui a donnée est-elle la plus apte à produire de bons résultats? est-elle rationnelle? respecte-t-elle l'idée génératrice du système?

La décentralisation en matière d'instruction ouvre le champ à plusieurs combinaisons.

1° Décentralisation mixte; le capitaine forme ses classes de recrues et abandonne à une autre autorité le dressage des jeunes chevaux.

2° Décentralisation absolue; hommes et chevaux sont placés sous la direction du commandant d'escadron.

Entre ces deux systèmes pas d'hésitation possible! Pour les « décentralisants » le dernier seul est viable; l'autre, hybride par nature, est frappé pour toujours de stérilité.

C'est malheureusement ce dernier qui est admis en Belgique.

Il est facile de le montrer par les articles 7 et 13 des préliminaires. Ce sont pièces à conviction dont on ne peut nier l'authenticité.

Quelle est la teneur de ces articles? — Art. 7. « Tous les lieutenants et sous-lieutenants sont exercés au moins cinq fois par semaine aux pratiques du dressage. A cet effet, ils sont placés sous la direction particulière d'un officier supérieur. Un cheval de remonte est assigné à chacun d'eux.... »

Art. 13. « Les sous-officiers forment une classe spéciale de dressage sous la direction d'un officier désigné par le colonel. »

En présence de ces éléments du procès, notre conclusion est qu'on onlève aux commandants d'escadron le dressage de leurs chevaux de remonte.

En effet, le cours de dressage des officiers, sous-officiers et brigadiers exige, en moyenne, 15 chevaux par escadron; c'est quasi l'effectif en chevaux reçu annuellement par ces unités.

Or, cette partie du service est confiée à des officiers étrangers aux escadrons et désignés expressément par le chef de corps. Donc les capitaines-commandants n'ont plus à s'occuper du dressage de leurs chevaux de remonte.

N'est-ce pas là, sachons l'avouer, de la décentralisation mixte ?

Le fait établi, admirons ses conséquences.

Il nous paraît incompatible avec le principe de la responsabilité des commandants d'escadron. Ces officiers ne peuvent, du jour au lendemain, être rendus responsables de chevaux qu'ils n'ont jamais vus ni connus et qui, leur dressage terminé, viennent se placer sous leur commandement.

Il y a mieux.

Le capitaine donne l'instruction aux recrues à leur entrée au service (Prél. n° 20); il leur inculque quelques principes pour la conduite de leurs chevaux; les place en selle d'après ses vœux; consacre, à leur formation, son temps et ses peines. — C'est, se dit-il, de bon argent placé à bon intérêt.

Certains de ces jeunes gens deviennent sous-officiers. Formés à ses idées, ils sont prêts à lui rendre de réels services pour l'instruction de nouveaux conscrits. Ses méthodes iront leur petit bonhomme de chemin. Au bout de peu de temps, ce sera de l'uniformité enchanteresse dans la marche de l'escadron. Quel rêve pour ce capitaine ! Par malheur, il comptait sans les nouvelles prescriptions. Voici l'art. 13, malédiction lui soit ! qui se dresse devant lui. Adieu son œuvre à laquelle il avait voué toute son affection !

En passant sous d'autres commandements, ces jeunes gens sont soumis à un autre courant d'idées. Les voici ballottés au gré d'opinions parfois bien diverses. Instinctivement et sans qu'ils puissent s'y soustraire, ils vont subir l'attrait de

la nouveauté. Arrière les principes primitivement inculqués et embrassons du coup ceux du nouvel instructeur.

Grâce à ces nouvelles idées, l'unité qui régnait dans l'instruction de l'escadron est nécessairement rompue.

D'un autre côté surgissent souvent, sur le terrain d'exercices, je ne dirai pas des discussions, mais des malentendus entre capitaines et lieutenants.

Ceux-ci, formés à l'école du major, suivent ponctuellement les principes de dressage de cet officier supérieur. Opposition inébranlable du capitaine et de là ennuis et tiraillements.

On nous objectera : 1° Que cette contradiction est impossible, attendu que l'enseignement doit se baser sur le cours de dressage. — Qu'on veuille remarquer que ce cours est uniquement un guide, un indicateur des grandes lignes à suivre; il ne peut pas, il n'a pas la prétention d'être une panacée universelle.

2° Que l'officier ne doit pas enseigner à ses hommes un cours de dressage. — D'accord, mais n'oublions pas que toute équitation, même élémentaire, comporte toujours quelques principes de dressage. Faire l'éducation de l'homme, n'est-ce pas en quelque sorte refaire celle du cheval?

Résumons-nous : Instruction des cadres bouleversée.

Discussions entre officiers.

Principe de la responsabilité méconnu.

Tels sont les dons de joyeuse entrée, tout à fait édifiants, des articles 7 et 13.

Le système, qui a produit des conséquences aussi désastreuses, ne peut être maintenu. Ses partisans doivent fatalement se jeter, à corps que veux-tu, dans les bras de la décentralisation absolue. Puisse-t-elle leur être un efficace remède! Qu'il leur soit donné, par surcroît, de voir disparaître, sous son règne, les anomalies que nous avons signalées! Tous nos vœux les accompagnent. Comme témoi-

gnage de notre sollicitude, nous nous empressons de leur indiquer les modifications que devra subir la rédaction des préliminaires.

p. 3. art. 4. Le capitaine-commandant dirige l'instruction théorique et pratique du cadre et des cavaliers de son escadron; il est chargé du dressage des chevaux de remonte; il en est responsable. Le but de ses efforts etc.....

p. 4. art. 7. Abrogé. — Si on désire exercer nos lieutenants et sous-lieutenants aux pratiques du dressage, qu'on leur fasse faire de temps en temps un manège avec leurs propres chevaux. A quoi sert d'accabler inutilement les jeunes officiers (1)?

p. 6, art. 13. Pour le dressage des chevaux de remonte, les capitaines-commandants se servent des sous-officiers, des brigadiers et de cavaliers choisis de leur escadron. Ce travail se continue toute l'année ...

On doit nous permettre ici une digression. Quelques officiers patronnent un autre système d'instruction, que nous voulons signaler aux méditations de la commission : c'est la centralisation de l'instruction des recrues et du

(1) On lit dans le Rapport de la Commission du règlement français de 1876. « On ne saurait espérer que les cavaliers du rang fussent doués du tact et d'une instruction équestre suffisants pour bien remplir cet objet, c'est-à-dire le dressage des chevaux de remonte. » Sans infirmer en rien la haute compétence des membres de la Commission, nous avouons nous rappeler avec plaisir les résultats obtenus sous l'ancien régime; ils étaient des plus satisfaisants. Chaque régiment possédait un peloton de cavaliers émérites : plusieurs étaient de vrais écuyers et faisaient l'admiration des officiers. Il nous paraît hors de doute que, dans une agglomération de 5 à 600 hommes, on n'aura aucune peine à recruter des sujets aptes au dressage, tandis qu'on sera parfois obligé de confier un cheval à un gradé qui n'a pas les aptitudes voulues pour cette branche du service.

dressage des chevaux de remonte. Ce système n'est pas nouveau ; il a fonctionné dans nos régiments où il était très-goûté. Ce serait en quelque sorte la constitution d'un petit dépôt au sein de chaque régiment ; résultat immédiat : moins de gradés employés, facilité du choix d'instructeurs, compatibilité avec le mode de recrutement.

Son introduction dans le règlement ne nécessiterait que de légers changements :

p. 4, art 7. Abrogé.

p. 6, art. 13. Les sous-officiers et les brigadiers forment une classe spéciale de dressage sous la direction d'un capitaine désigné par le colonel (1).

p. 7, art. 20. L'instruction des recrues est faite par les soins d'un capitaine désigné par le chef de corps. Il lui est adjoint le cadre d'officiers, de sous-officiers et de brigadiers reconnu nécessaire. L'instruction est réglée.....

Toutefois, les deux systèmes que nous venons d'indiquer, centralisation et décentralisation absolue de l'instruction, n'auront point le bonheur de fixer jamais les sympathies de la cavalerie : Il n'y a là que poussière et fumée ! Son idéal est ailleurs !

Quelles sont donc ses aspirations ? La chose est simple :

Rendez à la cavalerie ce qui fut sa force et sa vie, ce qui sera son avenir : rendez lui ses dépôts.

Débarrassez nos escadrons de leurs recrues, de leurs chevaux de remonte, de tous leurs impedimenta.

Laissez-leur exclusivement des éléments forts, puissants et valides. La troupe alors sera belle, solide et toujours prête à la mobilisation. Les chefs que nous avons l'honneur d'avoir à notre tête et qui ont consacré toute leur sage

(1) Ce serait l'ancien capitaine-instructeur.

activité à l'édification de nos règlements, ne peuvent pas perdre de vue cette idée, qui est la terre promise souhaitée depuis quinze ans par la cavalerie.

90 officiers sur 100 demandent à cors et à cris la création des dépôts, Elle est la cause sainte à laquelle ils vouent toute leur affection et pour le triomphe de laquelle ils ne reculeront devant aucun effort, devant aucun sacrifice. L'agitation qui se fait est des plus vives. Ses fruits sont féconds, parce qu'elle ne laisse insensible aucune des générations qui annuellement apportent à l'arme leur jeunesse et leur énergie.

Espérons que la médiation de nos officiers généraux nous fera parvenir à nos fins.

Si, par malheur, il en devait être autrement, puisse la cavalerie n'avoir pas à pousser un jour ce cri dix-huit fois séculaire lancé par Rome à un de ses généraux vaincus : « Varus! Varus! rends-moi mes légions ! »

Il nous reste encore à signaler quelques prescriptions que nous croyons susceptibles de modifications.

« Règlement sur les exercices et les *manœuvres* », tel est le titre de la nouvelle ordonnance. Il ne nous paraît pas exact.

Le règlement doit se borner à nous donner une série d'évolutions simples et peu nombreuses. Il n'a pas, et il ne peut avoir la prétention de nous gratifier de formules de manœuvres. Celles-ci dépendent du génie du chef, du terrain, des dispositions de l'ennemi, etc. et non de quelques prescriptions réglementaires.

Le titre devra donc être : « Règlement sur les exercices et les évolutions ». Peut-être aura-t-on voulu respecter la tradition ?

Préliminaires.

ART. 1^{er}. Le colonel indique les heures et la durée des *différents* exercices. Il détermine donc s'il y aura école d'escadron ou service de campagne. Cela ne permet guère l'application de l'art. 4. « Le capitaine-comm^e varie, dans les limites des prescriptions réglementaires, l'objet des exercices en s'attachant à compléter et à perfectionner les parties de l'instruction qui laisseraient le plus à désirer. »

Le commandant, responsable de l'instruction de son escadron, doit pouvoir faire choix des exercices qu'il juge le plus nécessaires.

Nous croyons qu'un petit abus s'est glissé, dans la 2^e Division de cavalerie, sous l'égide de cet article. Dans son ordre n^o 99, du 8 mars 1883, M. le lieutenant-général Courtin disait que, pour les exercices de combat et pour les applications pratiques du service de sûreté en campagne, « il convient de procéder aussi du simple au composé et de suivre une progression bien définie : le peloton y travaillera du 1^{er} avril au 15 mai ; l'escadron du 16 mai au 30 juin ; la division pendant le mois de juillet ; le régiment pendant les mois d'août et de septembre ».

C'est revenir aux errements condamnés dans le rapport, p. 17 : « est-il judicieux de détailler 6 mois à l'avance l'emploi du temps dans notre pays ? » ; mais c'est surtout empêcher les effets de l'art. 4, déjà cité.

ART. 7. a) « Les lieutenants et sous-lieutenants sont exercés, *au moins* cinq fois par semaine, aux pratiques du dressage. » Cet *au moins* a déjà causé des ennuis à plusieurs chefs de corps. D'aucuns se demandent s'il n'est pas prudent de faire ce travail tous les jours. Si cinq exercices ne suffisent pas, prescrivons en six ; mais de grâce bannissons à tout jamais n'importe quelle expression vague. Tout le monde en sera enchanté.

b) « Le travail des chevaux de remonte confiés aux officiers, se poursuit jusqu'au travail *avec les armes* inclusivement. » Il aurait fallu « jusqu'au travail *avec le sabre* inclusivement. » Car, il est peu réjouissant pour l'officier de faire manège avec le mousqueton en bandoulière!

Qui termine ce dressage?

ART. 8 et 9. Le lieutenant-colonel réunit les officiers pour s'assurer qu'ils connaissent les règlements. — Ne conviendrait-il pas de prescrire des conférences séparées pour les capitaines et les lieutenants? Des lieutenants-colonels hésitent, avec raison à notre avis, à interroger les majors et les capitaines en présence de leurs sous-ordres.

ART. 13. a) Manège des sous-officiers! Quel doit être le nombre d'exercices par semaine?

b) « Chaque sous-officier est tenu de dresser un cheval de remonte de son escadron ». Cette prescription nous semble vicieuse. C'est à l'officier, chargé de la direction de cette classe de dressage, de répartir les chevaux d'après la valeur, le tempérament, etc. des cavaliers et en raison des moyens de chaque cheval.

c) Quand il n'y a pas assez de chevaux de remonte, cela s'est vu, pour monter officiers et sous-officiers, que doivent faire les chefs de corps? La logique veut que les officiers les plus anciens soient exemptés du manège. Est-ce la façon de voir du règlement?

ART. 19. Le travail à cheval de la 1^e classe a lieu *au moins* cinq fois par semaine.

Voir plus haut art. 7.

ART. 28. a) « On fait alterner... l'instruction militaire avec la gymnastique... » Tous les régiments n'ont pas les appareils ad hoc. Des instances devraient être faites auprès de M. le ministre de la guerre.

b) On règle « la part à attribuer à l'enseignement des *détails*. »

Quels sont ces *détails*? S'agit-il des théories, des règles de la discipline etc, etc. Un peu de lumière si possible.

ART. 30. « Dans les théories on enseigne aux recrues.... les signes distinctifs des différents grades etc. » Ne serait-il pas sage de donner dans une courte annexe les indications ou prescriptions voulues? Il arrive aux cadres inférieurs d'enseigner aux recrues des choses très-curieuses et, qu'on nous permette cette vulgarité, des contes frisant la chinoiserie.

École du cavalier à pied.

Deux mots d'abord au sujet de certaines formules de commandement. Au travail d'assouplissement tous les commandements sont dans l'infinitif. « *Incliner* la tête en avant et en arrière » etc.

La logique semble exiger la forme impérative : « *Inclinez* la tête.... » Car ce ne sont point là, comme à l'école de voltige, des indications de mouvements, mais bel et bien des commandements.

Au maniement du mousqueton et de la lance, les mots *armes* et *lances* sont toujours au pluriel. Légère erreur, à notre avis, qu'on a évitée à l'exercice du sabre. Le mot *sabre* est toujours au singulier. A côté de « portez-armes; chargez-armes; portez-lances. » on lit « portez-sabre; ouvrez-canon ; »

A l'art. 201 on a d'ailleurs admis la chose; *mousqueton* y est au singulier. « Inspection — *mousqueton*. » Nous avouons que c'est peu de chose; encore est-il bon de rectifier.

Assouplissement des bras. ART. 60. « Lancer énergiquement les poings horizontalement en avant, en étendant les bras. » Les ongles en dehors, en-dedans ou en-dessous ?

Même remarque pour les articles 58-59.

ART. 81. Sauts en largeur avec élan. A quelle distance se placent les cavaliers? Cette distance est prescrite pour les sauts en hauteur avec élan.

Travail d'application. ART. 154. A la riposte du cavalier du 2^m rang, le cavalier du 1^{er} rang ne doit-il pas parer? Les hommes s'habitueront par là à la parade.

École du peloton à pied.

Quelle est l'étendue du front d'un peloton?

ART. 270 (et 515 de l'école du peloton à cheval). Exercice du sabre. *Serrez les files-marche*. L'explication devrait se compléter par ces mots : Le deuxième rang étant formé, l'instructeur le fait serrer à sa distance du premier.

École du cavalier à cheval.

ART. 314. Pour le travail préparatoire, les chevaux sont en couverture. Veut-on nous permettre de demander les motifs de cette disposition dont nous ne voyons pas l'utilité? L'école française (elle n'est pas la seule, croyons-nous,) a renoncé à cette pratique depuis 1829.

ART. 323. a) Beaucoup d'instructeurs voudraient voir disparaître le 5^o : « fléchir le corps latéralement ». Ce mouvement ne peut pas s'exécuter correctement à cheval.

b) 2^o et 3^o « fléchir simultanément les jambes en arrière » et « tourner circulairement les pieds sur la cheville ». Ces mouvements ne sont pas expliqués.

Dans quelques régiments, on exécute le travail d'assouplissement au pas et au *trot*. Ne serait-il pas sage de se borner à la première de ces allures?

ART. 326. Quel est ce vêtement : *veste d'écurie*? C'est une réminiscence des ordonnances de 1829 et 1871. Nos cavaliers ont la *veste* — sans qualificatif. C'est l'expression employée au n^o 314.

ART. 333 et 347. Avertir le cheval. Rassembler le cheval.

La Commission n'eût-elle pas pu supprimer le premier de ces mouvements? Un simple coup d'œil jeté sur nos cavaliers nous apprend que le troupiér ne saisit pas la nuance qui semble caractériser ces 2 mouvements; toujours, il rassemble tant bien que mal, sa monture.

Il nous est heureux de constater que le règlement français de 1882, t. II, p. 26, interprète ainsi les choses. Pour lui rassembler, c'est avertir. « Avant de commencer un mouvement, il faut *rassembler* (ou avertir) son cheval. »

ART. 340, 382. Au manège la vitesse du trot est de 210 à 220 mètres; celle du galop de 250 mètres environ à la minute. C'est la 1^{re} fois que le règlement détermine ces vitesses. C'est une heureuse innovation. Le règlement de 1844 disait simplement que les allures de manège étaient un peu plus raccourcies que les allures de campagne.

La vitesse du pas est-elle la même que pour les manœuvres?

ART. 346. *De l'éperon*. L'instructeur montre..... la manière dont les jambes doivent se fermer, le mouvement du pied, etc...— Fort bien trouvé, cet etc.! Véritable cheval de Troie, il paraît contenir dans ses flancs pas mal de choses intéressantes. Nous croyons qu'on ferait bien de le disséquer un peu. Vraiment les *etc.* font mauvaise figure dans un règlement. Ajoutons que la leçon de l'éperon est des plus importantes.

ART. 354, 355, 372, 373. Pourquoi répéter que le cavalier donne le pli? N'a-t-il pas été prévenu au n° 352? Dit-on à chaque mouvement que le cavalier avertit son cheval? En vertu de l'art. 335 il le sait une fois pour toutes. Simplifions mais tout en restant compréhensible.

ART. 397. *Monter à cheval*. Ne serait-il pas utile de mettre en tête cette petite phrase : « Les rangs étant ouverts à 6 mètres »?

ART. 430. Quelle est la place de la baguette de pistolet ?

ART. 435. Nos cavaliers n'apprennent pas la charge à volonté du pistolet.

ART. 443 4°. Eviter de trotter et surtout de galoper sur les routes pavées.

Si on se met au point de vue du cheval, cela est-il bien tout-à-fait exact ? D'après nos souvenirs, le professeur d'hippologie nous enseignait que le trot sur le pavé provoque plus de douleur chez la monture que le galop !

ART. 446. Jusqu'à ce jour on n'avait vu sur nos terrains d'exercices qu'une barrière et un fossé. Le régl. de l'an XIII seul prescrivit aussi l'usage d'une haie. Il y a donc progrès notable.

Pour éviter la ruine des chevaux, il serait bon de prescrire de ne franchir les obstacles qu'une ou deux fois par mois.

Ecole du peloton à cheval (1).

Un extrait p. 12. des *Commentaires* de M. le major Renard trouve ici sa place. « Dans le travail, il faut surtout porter son attention sur les mouvements d'évolution, c'est-à-dire : la marche en bataille, la marche oblique, et les conversions sur les trois amplitudes (45° — 90° — 180°).

Les formations en colonne de route sont exécutées pour quitter le quartier et y rentrer. — C'est presque une petite révolution dans la manière de faire de la cavalerie ; sauf erreur de notre part, jusqu'à ce jour elle s'occupait surtout sur le terrain des marches en colonne et de la formation du peloton ! L'idée de l'auteur est-elle l'idée des édificateurs de nos réglemens ?

(1) Nous nous permettrons de temps en temps un rapprochement avec les prescriptions des réglemens antérieurs.

ART. 465. La vitesse des allures est de :

110 mètres au pas en une minute

250 » au trot » »

400 » au galop d'évolution en une minute

450 à 500 » allongé » »

Cette dernière allure se prend lorsque le commandant de la troupe le juge nécessaire.

D'après le règlement de 1829 — il en est à peu près de même en 1804 — on parcourait :

110 à 116 mètres au pas par minute,

200 à 220 » au trot »

300 » au galop »

En 1814, on adopte pour règle maximum des allures de 1829 :

110 mètres au pas par minute,

220 » au trot »

300 » au galop »

En 1863 même vitesse de pas ; mais :

250 mètres au trot

350 » au galop.

Enfin en 1871 il y a tendance à diminuer un peu la vitesse du pas et du trot ; on augmente celle du galop :

100 à 110 mètres au pas,

240 à 250 » au trot,

400 » au galop.

ART. 488. *Marche oblique*. On connaît le mécanisme de ce mouvement tel que l'édicte le règlement.

Qu'on nous permette de citer deux remarques des *Commentaires* :

« 1^o Le mouvement commence par le sous-officier du côté de l'oblique, qui agit de la jambe extérieure et se porte franchement en avant ; il provoque l'extension du peloton. Le guide tiendra compte de cette espèce de la dilatation, et diminuera de vitesse afin de garder la position médiane à hauteur du brigadier du centre.

2° Pour atteindre le point de redressement du peloton, le guide doit suivre, non pas le plus court chemin mathématique, qui aboutit à 6 mètres en arrière de la ligne de bataille, mais se diriger un peu en deçà de ce point, afin que, par le tronçon de marche directe nécessaire pour l'arrivée en ligne, l'épanouissement du peloton, provoqué par l'oblique, vienne à cesser avant l'arrêt ou l'alignement..... On satisfera à cette obligation en conduisant les échelons à 12 mètres en arrière de leur emplacement définitif. »

Gentils détails, diront les sceptiques! Bien instructifs, ripostera la froide raison, et tellement indispensables qu'il est difficile d'admettre qu'un règlement puisse les négliger.

ART. 489. *Conversions*. En présence des fautes nombreuses commises sur le terrain et vu l'importance capitale des conversions, certains chefs ont exercé les gradés à décrire les arcs de cercle au cordeau. Les résultats ont été excellents. Peut-être serait-il utile de réglementer cet exercice!

M. le major Renard fait des conversions une longue étude (p. 42-69) très-intéressante et basée sur des calculs rigoureux placés en note. Voici ses explications pour le mouvement « peloton à droite, marche. »

« Au commandement : Marche, le guide décrit un arc de cercle de 9 mètres de rayon, le peloton avance de 4 mètres, afin d'amener le brigadier intermédiaire sur l'emplacement délaissé par le guide au début de sa marche circulaire et lui permettre d'en suivre la trace; puis la troupe converse autour du point qui a servi de centre au mouvement de l'officier.

« Les cavaliers du second rang se maintenant sur la piste circulaire de leurs chefs de file, la conversion ne sera véritablement terminée qu'après une marche en avant de 6 mètres (profondeur du peloton) nécessaire pour rétablir les divers éléments normalement au front ».

Voilà réellement de la précision. Mais le règlement est conçu dans ce sens, objecte-t-on! Ne dit-il pas, à la p. 86 « le brigadier du centre marche dans les traces du guide en conservant sa distance ? » Sans doute cette phrase y est; mais elle ne suffit pas. Ce sont les deux textes *complets* qu'on doit rapprocher. Nous constatons avec dépit que ce rapprochement tourne tout à l'avantage des *Commentaires*.

Art. 514. L'instructeur fait exécuter de pied ferme et aux différentes allures l'exercice du sabre et celui de la lance. Indiquer la place du guide lorsque le peloton est en marche.

ART. 516. Régler la vitesse des allures. L'instructeur fait mesurer une distance de 1000 mètres au moins.

Ne serait-il pas préférable d'employer le système allemand? Les terrains de manœuvres sont munis de poteaux sur lesquels sont inscrites les distances correspondantes aux vitesses réglementaires.

ART. 521-523. Pour la charge, peloton, escadron ou régiment parcourt une distance de 1200 mètres environ :

600 mètres au trot.

500 » au galop.

80 à 100 » au train de charge; les cavaliers ralentissent alors l'allure et passent au trot, au commandement du chef de peloton. Si le terrain n'a pas l'étendue suffisante, la distance à parcourir au trot est réduite en conséquence.

Il est curieux de constater l'étendue successive de la charge : ici encore de grands progrès ont été réalisés. En 1804 (règlement de l'an XIII) le peloton ou l'escadron parcouraient :

50 mètres au pas,

150 » au trot,

80 » au galop,

65 » au train de charge; après 12 ou 15 mètres de galop non allongé et de trot, il s'arrêtait. C'était un champ de 360 mètres.

Le régiment fournissait :

150 mètres au trot.

100 » au galop — puis faisait une courte charge ; —
il s'arrêtait après quelques mètres de trot et de pas.

En 1829 le peloton et l'escadron faisaient :

20 mètres au pas,

60 » au trot,

80 » au galop,

60 » au train de charge, et

20 » plus loin, on s'arrêtait.

240 mètres.

Pour le régiment, les allures étaient à peu près celles de l'an XIII.

Les règlements de 1844 et de 1849 ne parlent que de la charge individuelle. Ce sont les distances du règlement de 1829 (école de peloton).

L'instruction de 1863 dit simplement que la longueur de la charge comme instruction est de 100 mètres.

En 1871 : 400 mètres au trot,

140 » au galop,

60 » au train de charge,

50 » de galop non allongé et de trot
avant de s'arrêter.

650 mètres.

A la page 55 de son travail, l'auteur des *Commentaires* prévoit le cas où le peloton aura 14, 16, 18 files, c'est-à-dire l'effectif de guerre. Pourquoi le règlement ne se met-il pas à ce point de vue et ne recommande-t-il pas de manœuvrer de temps en temps avec ces effectifs ? Toujours tout en prévision d'une paix perpétuelle ! Heureuse armée ! Heureux pays !

École de l'escadron à cheval.

ART. 559. Les chefs des 2^e, 3^e et 4^e pelotons rompent-ils en tête des 4 files de droite de leur peloton et les files rompant *plus ou moins tôt*, sont-ils obligés de répéter le commandement du capitaine ?

ART. 566. Est-ce au commandement de leur chef que les 2^e, 3^e et 4^e pelotons dédoublent l'allure ?

ART. 568. Quand le capitaine commandant rompt en colonne par 2, l'escadron formé en colonne par 4, les chefs des 2^e, 3^e et 4^e pelotons font-ils les commandements ?

ART. 592. « Lorsque le capitaine commandant est guide de la colonne, il peut se borner à changer de direction sans faire de commandement ». — Nous proposons une légère modification à ce texte. « Lorsque le capitaine commandant est guide de la colonne, il change de direction sans faire de commandement ». Cette innovation nous sera utile à l'Ecole de régiment n° 710.

ART. 595. Paraît faire double emploi avec l'art. 605 : « à droite en bataille — marche ». On objectera que l'art. 595 permet de rester au trot. Mais alors supprimez l'art. 605.

ART. 618. « Lorsqu'un escadron agit isolément, le capitaine commandant *désigne* un peloton pour remplir le rôle de réserve.

A comparer avec l'art. 764. « ... L'escadron isolé ne forme cependant une réserve que lorsque le capitaine-commandant le juge à propos. »

D'un côté obligation; de l'autre liberté absolue.

École de régiment.

ART. 636. « La division isolée manœuvre d'après les principes prescrits pour l'école de régiment. »

Toutefois, dit l'ordre n° 95 de M. le lieutenant-général

Courtin : « lorsque les escadrons sont accolés en masse ou en colonne double, le déploiement s'effectue *invariablement* d'après les principes indiqués pour déployer la colonne double et *jamais* d'après ceux auxquels on est obligé de recourir pour le déploiement de la masse.

C'est négliger les articles 712 et 713 pour adopter le texte de l'art. 704.

ART. 641-642: Pourquoi ne pas dire d'une façon précise que la distance entre les escadrons est de 18 mètres?

ART. 663. Jamais les régiments n'évoluent avec cinq escadrons. Supprimons donc ce paragraphe qui est superflu.

ART. 669. Mouvements préliminaires. Quelques uns contestent que le colonel puisse faire ouvrir les rangs. La chose nous paraît claire, quoique le règlement soit muet à ce sujet.

ART. 702-710. Est-il bien nécessaire que les capitaines commandants qui ne sont pas au pivot fassent le commandement : *tournez à droite au trot — marche*? On pourrait admettre la chose si ces officiers ne conduisaient pas leur colonne. Mais ce n'est pas ici le cas.

Le règlement devrait ériger en principe que le capitaine ne fera jamais de commandement, dès qu'il se porte en tête de sa colonne pour la diriger. Ce serait une remarquable simplification. Prenons un mouvement au hasard : l'art. 695:

« Le régiment marchant en colonne par peloton, le déployer vers la droite en avant en ligne de colonnes ». Dans plusieurs régiments, les commandants des 2^e, 3^e et 4^e escadrons font deux commandements pour faire changer leur troupe de direction. Est-ce utile? Est-ce indispensable? Qu'on veuille ne pas oublier que moins il y aura de commandements, mieux on se comprendra et mieux on évoluera.

École de brigade.

ART. 792.

Rédaction du règlement.

En colonne double, la brigade est formée soit par deux colonnes par peloton des régiments accolés à 12 mètres d'intervalle.....

Rédaction proposée.

En colonne double, la brigade est formée soit de deux régiments en colonne par peloton accolés à 12 mètres d'intervalle.....

ART. 820.

Rédaction du règlement.

Passer de l'ordre en ligne de colonnes à l'ordre en masse ou en ligne de masses et réciproquement. Marcher en masse et en ligne de masses.

Rédaction proposée.

Passer de l'ordre en ligne de colonnes à l'ordre en masse ou en lignes de masses et réciproquement. Marcher en masse et en ligne de masses. Passer de l'ordre en masse à la colonne de masse. Déployer la masse ou la ligne de masses en bataille en avant ou face à droite ou à gauche.

École de division.

Quelle est la place des commandants de ligne?

Dispositions pour les revues.

ART. 884. Quand on fait ouvrir les rangs, le porte étendard reste-t-il en place?

Un vœu au sujet de cette annexe! Ne serait-il pas utile d'en faire un tirage séparé pour pouvoir en remettre des exemplaires aux sous-officiers? Nous rencontrons ici des détails qu'ils doivent absolument connaître; qu'il suffise de citer les prescriptions pour le rassemblement d'un régiment à cheval.

Enfin n'aurait-on pas bien fait de compléter l'annexe par

une table des matières, chose si indispensable pour éviter de longues recherches ?

Conclusion.

Arrivés au terme de notre travail, nous devons au lecteur quelques mots en forme de conclusion.

Depuis 1829 jusqu'à nos jours, nos règlements se sont sans cesse pliés aux progrès réalisés dans les armées et ont nécessairement adopté les meilleurs méthodes d'instruction, d'éducation et d'emploi des troupes à la guerre.

L'œuvre de 1879-1883 est venue couronner l'édifice. C'est une œuvre sage, utile entre toutes; mais émanation de l'intelligence humaine, elle n'est pas immuable. Elle aussi subit la loi du progrès indéfini et sa transformation est chose fatale.

La commission de revision, composée d'hommes éclairés, ayant l'amour de l'arme, l'a reconnu. Quoiqu'il lui coûtât de toucher à son travail, précieux à plus d'un titre, et dont beaucoup envient la paternité, elle apporta en 1883 diverses modifications aux règlements. C'était applaudir à la sagesse du règlement français de 1882 : « Le comité n'hésite pas à affirmer que son travail est et restera perfectible ».

Nous ne sommes que pygmée. Néanmoins nous avons eu l'audace, grande, il faut le reconnaître, d'esquisser certains changements à apporter à l'ordonnance.

Ils ne tendent pas à ébranler les assises du règlement. Ce serait sotte prétention, car il se dresse tout puissant et défie la vaillance des plus sérieux athlètes. Nous sommes plus modestes; quelques perfectionnements nous ont paru possibles; nous nous sommes permis de les signaler à l'attention des autorités compétentes, franchement, loyalement, en preux et honnêtes soldat.

Si, par malheur il nous est arrivé d'égratigner, à fleur de peau, quelques petites susceptibilités ou de froisser l'ombre d'un amour propre ; si, dans le cours de ces pérégrinations à tire d'aile, notre plume a laissé échapper certaines gouttelettes plus ou moins corrosives, de bon cœur nous faisons ici amende honorable. Nous tenons à affirmer qu'il n'y a pas eu chez nous parti pris ou opposition systématique ; notre pensée et notre plume n'ont jamais été mis qu'au service du bien et du beau, de la justice et de la vérité. Si notre mea culpa n'a pas l'heur de plaire et ne nous vaut pas un complet pardon, nous en éprouverons de vifs regrets. Nous n'aurons plus qu'à nous résigner et à chercher un baume réparateur dans la conscience du devoir accompli.

Z.

ÉTUDE
SUR
L'ÉDIFICATION RATIONNELLE
DES
TIRS A LA CIBLE
A PROPOS DU
BLOCK-CIBLES, SYSTÈME A. ET V. FLAMACHE.

La science du tir, le judicieux emploi des armes perfectionnées mises entre les mains du soldat, sont depuis quelques années le but vers lequel tendent les efforts de toutes les infanteries de l'Europe.

En Belgique notamment, on constate un puissant courant d'idées vers le progrès ; mais si du chemin a été parcouru, d'après les officiers qui s'occupent spécialement de cette question, il en reste à parcourir encore.

M. le lieutenant-adjoint d'état major, A. Keucker, a publié récemment, dans la *Revue militaire belge*, un article très remarqué dont nous extrayons les passages suivants :

Page 46 « Notre règlement de tir ne devrait pas être
« muet sur la question du tir incliné ; il est à espérer que,
« dans la prochaine édition, il exposera l'étude complète du
« terrain et des trajectoires. Il devrait de nouveau prescrire
« des pratiques *du tir de guerre*, abandonnées chez nous
« après un essai bien timide et trop peu concluant.

Page 47. « Qu'on ne l'oublie pas, le tir aux grandes

« distances n'offrirait que de graves inconvénients, sans
« aucun avantage, à une armée qui s'en laisserait imposer
« la pratique par les nécessités de la dernière heure ! Les
« feux à longue portée sont d'un emploi trop difficile et trop
« délicat pour souffrir l'improvisation. Ce n'est que par une
« réglementation bien étudiée, bien comprise, et par des
« expériences assidues du polygone, qu'on amènera la
« troupe à les exécuter avec calme, les cadres à les diriger
« avec discernement. »

Page 50 « Les effets de soudaineté et de puissance dans
« l'action du feu, ne peuvent être obtenus dans une troupe
« que si elle est parfaitement dressée à la *discipline des*
« *feux* et si la direction et le contrôle du tir y sont bien
« exercés. »

Nous ajouterons avec l'auteur, que ce n'est point dans de
grandes manœuvres que l'on peut contrôler le tir ; l'homme
sait qu'il tire à blanc, « pour rire » comme dit le soldat ;
c'est au tir à la cible d'abord, aux exercices de polygone
ensuite, que s'acquiert la discipline du feu, facteur bien
autrement important que l'adresse individuelle.

D'un autre côté, si l'art du tir est très répandu en dehors
des armées, si les concours montrent que l'auxiliaire légal
de celle-ci, la garde civique, schuttery, volontaires, etc.,
possèdent nombre de tireurs exercés, on ne peut mécon-
naître que la *science pratique du tir de guerre* y soit exces-
sivement peu connue.

Sauf de très rares exceptions, on ne les voit s'exercer
qu'à des tirs à la cible qui ne diffèrent en rien des tirs de
chambre.

Aussi longtemps que l'armement a laissé à désirer, on a
pu expliquer plus ou moins cette instruction rudimentaire ;
mais actuellement que les fusils confiés à leurs mains sont
des armes perfectionnées de tout premier ordre, il serait
fâcheux de continuer à suivre ces anciens errements.

Quoi qu'il en soit, s'il est admis que des progrès sont à réaliser, il est nécessaire d'en formuler les règles générales d'initiation.

On doit étendre le champ des distances auxquelles se font les tirs de précision, puisque les propriétés balistiques des nouvelles armes assurent une grande justesse à 500, 600, 700 mètres.

Les Anglais s'exercent depuis vingt ans à ces grandes distances, et, d'après eux, tous nos tirs à la cible sont trop courts.

Il faut, dès que les tireurs ont acquis l'habileté suffisante, aborder les tirs d'ensemble, ceux de guerre, et si dans certaines localités cela est impossible, il faut au moins placer le tireur dans les circonstances de guerre, c'est à dire le faire tirer à distances inconnues, sur des buts divers, mobiles etc. On développera de cette façon les qualités indispensables du soldat : sang-froid, pratique de la hausse, enfin faculté d'appréciation de la distance, coup d'œil rapide et sûr.

Que devient, même en campagne, l'habileté individuelle, si les chefs ne sont pas habitués à commander le feu de leurs subdivisions ? C'est à des tirs de guerre quasi réels que s'exercent les artilleries ; mais aussi quels progrès réalisés depuis cette innovation !

Ce qui retarde, en dehors de l'armée proprement dite où ces idées sont plus ou moins mises en pratique dans les camps, la réalisation de cette instruction nécessaire, c'est l'impossibilité d'avoir à proximité de chaque ville un polygone de tir. Quant aux tirs communaux, le coût énorme de leur édification et surtout *le manque d'élasticité de leurs emménagements ou dispositifs intérieurs*, les rendent peu propres, dans leur état actuel, à l'instruction complète des tireurs.

Nous ne nous arrêterons pas à la question de prix dans

cet avant-propos, nous la traitons en détail plus loin; quant au manque d'élasticité des emménagements extérieurs, il suffit de se rappeler que le terrain y est coupé par des galeries profondes et à ciel ouvert, construites à des distances parfaitement connues. Il est donc impossible d'organiser tout autre tir que celui contre un carton à poste fixe, et c'est en cela que se résume la connaissance du tir dans la plupart des localités. Et pour ce mince résultat, on a dû acheter un terrain, y faire des travaux coûteux de maçonneries; on doit effectuer des réparations continuelles, s'exposer enfin à voir des constructions, qui forcément ont un caractère définitif, devenir sans objet en cas de transformation des armes et le fait se présente actuellement.

Que recherche-t-on donc au prix de tant de sacrifices? *La sécurité des observateurs ou marqueurs.* Cette question est primordiale, et comme nous le verrons, ce n'est que grâce à la simplicité des nouveaux dispositifs qui la résolvent, que l'on peut espérer surmonter les obstacles s'opposant aux progrès.

Dans l'édification d'un tir, il importe d'assurer aussi parfaitement que possible la sécurité du personnel d'observation, afin d'éviter les accidents auxquels sont exposés les marqueurs par suite de leur propre imprudence, de celle des tireurs, et quelquefois d'un concours de circonstances malheureuses que fait naître le hasard.

Si cette recherche de la sécurité ne s'imposait pas impérieusement, on pourrait se borner à une installation rudimentaire; mais l'expérience prouve que, lorsqu'on se dispense de recourir à des précautions en apparence minutieuses, les accidents se multiplient. Ce serait même une erreur de croire que l'adjonction de télégraphes ou de téléphones ait amené la sécurité complète.

« Au contraire, *toute la sécurité* repose sur l'exactitude

« avec laquelle la personne maniant le télégraphe traduit
« les indications qui lui sont données. Une erreur de trans-
« mission ou de réception, une inattention ou une négli-
« gence suffisent pour rendre le système caduc, et com-
« promettre la sécurité. Il faut compter largement avec la
« négligence et l'insouciance des signalistes(1) ».

Les exemples qui suivent corroborent ce raisonnement et en établissent péremptoirement le bien-fondé.

En juillet 1880, au tir de justesse de Vincennes (France), *bien qu'une communication électrique eût été établie* entre les tireurs et l'abri des observateurs, l'un de ceux-ci eut le poignet fracassé en relevant les coups.

En 1881, au tir à la cible de Douai, un capitaine fut tué, le signal destiné à faire cesser le feu ayant été mal transmis.

Le 24 avril 1883, le caporal Gauthier du 1^{er} régiment de zouaves fut tué en relevant les coups au tir à la cible d'Alger.

Cette liste serait longue : rappelons que la garde civique d'Anvers avait voulu établir un tir provisoire dans la bruyère de Calmpthout et que, *dès la première séance*, un observateur payait de sa vie l'imprudence commise par lui en mettant la tête hors de l'abri, pour voir si les tireurs avaient ou non définitivement cessé le tir, qui n'avait été que momentanément suspendu.

La nécessité d'éviter le retour de semblables accidents était évidente; aussi le directeur de l'Ecole d'artillerie de France chargea-t-il un ingénieur de Paris, M. Mors, d'étudier la question.

M. Mors conçut l'idée heureuse d'appliquer aux installations de tir le mécanisme des appareils de sécurité pour les chemins de fer, et comme il était le constructeur des

(1) *Étude sur le block-system* par A. HUBERTI, ingénieur, professeur à l'Université de Bruxelles.

sémaphores Tesse, Lartigue et Prud'homme, ce furent ces appareils qu'il préconisa.

Le résultat fut excellent et le gouvernement français adopta le système pour les champs de tirs d'épreuve, dits tirs de justesse, où se font les essais que les cartouches de guerre subissent avant leur réception.

Si la question semblait résolue pour ce genre de tirs, elle restait entière lorsqu'il s'agissait d'appliquer les appareils Tesse, Lartigue et Prud'homme à un tir à la cible présentant tous les cas possibles, aux tirs provisoires établis en plein champ, etc.

C'est ainsi que MM. A. et V. Flamache furent amenés à reprendre *ad ovo* cette étude, qui les conduisit à la création d'appareils spéciaux appelés *block-cibles*, dont l'examen est inséparable des perfectionnements à apporter aux installations de tir dont nous nous occuperons ci-après.

Le nom de *block-cibles* est donné généralement aujourd'hui aux dispositifs qui réalisent le problème suivant :

Empêcher matériellement le tir si les marqueurs ne sont pas à l'abri, et, réciproquement, les observateurs étant enfermés dans un abri, les empêcher matériellement d'en sortir aussi longtemps que le tir n'est pas impossible.

C'est l'analogie existant entre ce problème et celui de la couverture des trains par le *block-system*, qui nous a engagés à baptiser les appareils qui en donnent la solution du nom de *block-cibles*.

En effet, dans le mode d'exploitation par le *block-system*, la ligne est divisée en sections couvertes par des signaux, enclenchés chacun par un appareil spécial.

Un train ne peut pénétrer sur une section qu'autant que l'appareil est à *voie libre*; d'autre part, celui-ci n'est à *voie libre* que si la section qu'il protège n'est pas occupée par un autre train. Il faut donc construire des appareils solidaires les uns des autres et tels que chacun d'eux soit

manœuvré pour couvrir un train qui s'engage sur une section, et ne puisse être *effacé* de nouveau que par l'agent du poste suivant, lorsque le train annoncé y est parvenu.

On croit souvent que l'impossibilité de sortir de l'abri ou bien celle de tirer ne sont que morales. C'est une erreur; cette impossibilité est matérielle ou effective, et on peut la définir comme suit :

Un observateur ne peut, sans briser des appareils très solides, s'exposer à être atteint; un tireur ne peut, sans briser des appareils également très solides, atteindre cet observateur, lors même que tous les deux *désirent, simultanément ou non*, être l'auteur ou la victime d'un accident.

Les expériences officielles ayant établi que le block-cibles système A. et V. Flamache atteint pleinement le but désiré, la priorité de conception et la priorité des organes dont il se compose ayant été légalement reconnue⁽¹⁾, rien ne s'oppose à ce qu'une description exacte en soit donnée. Le type, sur lequel elle a été faite, pourra facilement être étudié de visu : il figure à l'Exposition universelle d'Anvers, dans le compartiment réservé aux applications de l'électricité.

Description de l'appareil.

Pour rendre la description aussi claire que possible, nous isolerons les principaux organes ; les commutations et communications seront indiquées par un schéma-diagramme. C'est donc une description anatomique du système.

Ce mode est avantageux ici, car il permet ensuite, lorsque l'appareil réel est étudié et manié, de rendre simple ce qui, à première vue, semble relativement complexe.

(1) Brevets en Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique, Espagne, États-Unis, France, Italie, Russie.

Le système peut se décomposer en trois parties bien distinctes :

- a) Les appareils d'enclenchement ;
- b) Les sonneries, complètement indépendantes de ceux-ci, ce qui rend leur emploi facultatif ;
- c) Les indicateurs, signes extérieurs des diverses circonstances de l'enclenchement.

APPAREILS D'ENCLenchement.

Les appareils d'enclenchement eux-mêmes comprennent deux parties, qui doivent être étudiées séparément, ce sont :

- 1° L'enclenchement mécanique des appareils et des dispositifs, pour empêcher le tir ou fermer l'abri.
- 2° L'enclenchement électrique des appareils entre eux.
- 3° Les commutations et communications.

Enclenchement mécanique.

Avant tout, disons par quels dispositifs s'obtient la sécurité. Devant les tireurs, quelle que soit la position qu'ils occupent (à une embrasure-fenêtre ou en plein champ), qu'ils soient debout ou couchés, se meut un volet résistant qui intercepte toutes les trajectoires lorsqu'il est abaissé. Relevé au contraire, il permet le tir.

D'autre part, l'abri est fermé par une porte susceptible d'être immobilisée à la fermeture, comme nous le verrons ci-après. Deux boîtes à enclenchement électrique sont placées, l'une à proximité du volet et commande son axe, l'autre dans l'abri et commande l'axe de la porte.

Le dispositif, réalisant l'enclenchement mécanique des boîtes et des moyens de sécurité, se compose (fig. 1) d'un axe tournant O faisant partie de la boîte et muni d'une manivelle qui peut occuper 3 positions M, M', M'', distantes de 120° l'une de l'autre.

Un cliquet à ressort, agissant sur une roue à 6 dents,

calée sur l'axe O, empêche celui-ci de tourner en arrière, c'est-à-dire de droite à gauche, et fixe ses trois positions principales.

Lorsque la manivelle est dans la position verticale M, le volet de tir peut être mis en mouvement, mais il est enclenché à l'arrêt (relevé ou abaissé suivant les cas) dans toutes les autres positions de la manivelle.

Il existe donc une relation mécanique entre la position du volet ou écran, et celle de la manivelle commandant l'appareil d'enclenchement électrique ; il en existe une également entre la position de la porte de l'abri et celle de la manivelle de l'appareil correspondant.

Cette relation est très simplement obtenue au moyen de deux disques encochés (fig. 2) montés sur des axes perpendiculaires. Chacune des encoches a une largeur égale à l'épaisseur du disque opposé ; il résulte de cette disposition que, quand les deux encoches seront vis à vis l'une de l'autre, chacun des axes pourra tourner isolément, au choix de l'opérateur ; mais, aussitôt que l'un d'eux aura quitté la position pour laquelle son encoche se trouve vis à vis du disque opposé, le disque, qui n'aura pas bougé, sera enclenché dans la position normale.

Cela posé, sur l'axe de la porte de l'abri est calé un des disques encochés placé horizontalement ; l'autre disque encoché est, avons-nous vu, monté sur l'axe de la boîte électrique.

Quand la manivelle actionnant cet axe est verticale, l'encoche du disque de la boîte se trouve vis-à-vis du disque de la porte, et celle-ci peut être ouverte à volonté ; mais, aussitôt qu'elle est ouverte, *et aussi longtemps qu'elle le sera*, la manivelle de la boîte ne pourra quitter la verticale. Si, au contraire, la manivelle n'est pas verticale, la porte est calée. Un axe en connexion avec celui du volet, (ou portant ce dernier) est relié avec la seconde boîte électrique par le

même dispositif. Quand le volet est abaissé, l'encoche du disque extérieur est vis à vis du disque, monté sur la boîte électrique.

Il résulte de cette disposition qu'on ne pourra relever l'écran que quand la boîte correspondante aura sa manivelle verticale, ce qui correspond à l'encoche du disque de son axe placée au droit du disque de l'axe du volet ou écran.

Réciproquement, on ne pourra faire quitter la position M à la manivelle de la boîte, que quand le volet sera complètement abaissé, ce qui correspond, cette fois, à l'encoche du disque du volet au droit du disque de la boîte.

La question consiste maintenant à empêcher les manivelles des deux boîtes d'être verticales en même temps; c'est là le but de l'enclenchement électrique.

Avant de passer à la description de cette seconde partie, nous ferons remarquer que l'enclenchement mécanique, dont l'invention est due à M. l'ingénieur A. Flamache, donne une élasticité d'emploi illimitée sur laquelle nous aurons plusieurs fois à revenir. Cet avantage est particulièrement signalé par M. Huberti, professeur à l'Université de Bruxelles, dans la *Revue universelle des mines*, tome XI, 2^e série, année 1882.

« Le mode d'enclenchement par disques encochés, système Flamache, dit-il, se prête à toutes les combinaisons possibles; en outre, un même appareil peut enclencher très facilement plusieurs axes, ou un même axe être enclenché par plusieurs appareils. Cette particularité facilite la solution de certains cas particuliers. » Nous ajouterons qu'il ne s'en rencontre aucun dans les installations de tir qui ne soit aisément résolu.

Enclenchement électrique (fig. 3).

Soient O et O' les axes des deux manivelles qu'un rochet empêche de tourner de gauche à droite. Sur chacun des

axes est calé un levier coudé, dont les deux bras ou taquets font un angle de 120° . Le taquet T' porte à son extrémité un goujon en saillie G.

Quand la manivelle est verticale, les taquets sont dans la position représentée sur l'axe O'. Au-dessus de l'axe O et O' (les boîtes étant identiques), se trouve un axe N, autour duquel bascule une pièce en fourche F, composée : 1° d'un bras butoir K, 2° d'un bras à crochet L et 3° d'un bras à armature H. Le bras à armature H est muni d'une armature en fer doux qui, dans la position de la fig. 3, est appliquée contre les barreaux d'un fort électro-aimant E. Les bras K et L ne sont pas dans le même plan; le bras L est recourbé de manière que son crochet soit au droit du goujon du taquet T', tandis que K est au droit des taquets eux-mêmes. La pièce en fourche est équilibrée de manière à retomber dans la position pointillée, lorsqu'elle est abandonnée à elle-même; pour qu'elle reste dans la position indiquée en traits pleins, il faut que l'armature soit maintenue soulevée par l'action d'un courant passant dans la bobine E.

Supposons la pièce en fourche tenue dans la position qu'occupe celle de la boîte n° 1; elle est maintenue dans cette position par le goujon G. *Si aucun courant ne passe* et que l'on veuille ramener la manivelle de la position M'', où elle est, à la position verticale M, cette opération est impossible, car le goujon G s'engage dans le crochet L, puisque la pièce F bascule dès qu'elle n'est plus soutenue. Si, au contraire, un courant passe par l'électro-aimant E, l'armature y reste collée, maintient soulevée la branche H, ainsi que le crochet L, et le goujon peut alors passer en-dessous. L'appareil pourra être déclenché et la manivelle mise dans la verticale.

Mais le courant de déclenchement n'a pu être envoyé *qu'après l'enclenchement de l'autre appareil*. En effet, pour

envoyer à la boîte n° 1 ce courant de déclenchement, il a fallu faire quitter à la manivelle de la boîte n° 2, la position verticale et la faire passer de M en M'. Dans ce mouvement, le taquet T, de l'axe O' (boîte n° 2) relève la pièce F, la remet sous l'action de l'aimant qui la retient collée jusqu'à ce que la boîte n° 1 ait été déclenchée. Mais aussitôt ce déclenchement réalisé, le courant qui l'a produit est rompu et la pièce F de la boîte n° 2 tombe. La manivelle de la boîte n° 2 ne pourra à son tour être ramenée dans la verticale que si l'opérateur qui manœuvre la boîte 1 fait l'opération analogue, en plaçant sa manivelle dans la position de gauche M'. Il est à remarquer que la pièce F ne peut jamais être *relevée* par l'action du courant, mais seulement *maintenue relevée* quand les taquets l'ont amenée au contact de l'électro-aimant. Les manivelles des deux boîtes ne pourront pas être verticales à la fois; ce qui empêche matériellement que la porte de l'abri ne soit ouverte quand le volet est relevé. Dans aucun cas, même accidentellement, la verticalité simultanée des deux manivelles ne peut exister.

Les organes sont d'une construction simple, d'une solidité à toute épreuve, devant être maniés par des employés quelconques; quelques minutes suffisent pour apprendre la manœuvre, puisqu'elle se résume : 1° à ramener la manivelle verticalement, *si cela est possible*, lorsqu'on veut ou tirer ou sortir ; 2° à lui faire quitter la verticale jusqu'au premier arrêt, lorsqu'on veut permettre à l'autre poste de sortir ou de tirer, suivant que le déclenchement est envoyé par les tireurs ou les marqueurs.

COMMUNICATIONS ET COMMUTATIONS.

La communication d'un poste à l'autre s'obtient au moyen d'un fil de ligne donnant passage au courant produit par une pile de quelques éléments.

Un commutateur spécial, composé d'un disque sur lequel

est adaptée une lame de métal découpée comme il convient, est monté sur l'axe de la manivelle et se trouve entraîné dans la rotation de cet axe.

C'est donc la manivelle elle-même qui règle les commutations. Dans la position verticale de la manivelle, aucun courant n'est établi; dans la position de gauche, un courant de déclenchement est envoyé à l'autre appareil, parce qu'une pièce métallique met en contact les lames du fil de ligne et le pôle de la pile. En même temps, une autre commutation dispose l'appareil à recevoir ultérieurement le courant qui lui sera envoyé lorsqu'il devra opérer son déclenchement.

Ainsi qu'on le fait généralement, nous faciliterons l'étude complète de la marche successive des courants par un schéma qui les représente tous (fig. 4). Nous avons indiqué en traits interrompus le courant qui se produit lors du déclenchement de la boîte n° 1. La partie en traits et points indique que le courant passe pendant un certain temps dans l'interrupteur. Ces interrupteurs ont pour but de permettre d'utiliser la ligne dans les deux sens, en n'ajoutant aucun mouvement à la manœuvre.

SONNERIES.

Les sonneries sont complètement indépendantes des appareils. Elles forment un ensemble distinct permettant de réaliser la conversation télégraphique par signaux acoustiques, facilitant l'adjonction de télégraphes ordinaires, de téléphones, sans autre augmentation de prix que celui des instruments eux-mêmes.

Il est bon de se remémorer que les appareils d'enclenchement peuvent fonctionner sans les sonneries, qui ne servent que de moyens d'appels et de contrôle supplémentaire et *facultatif*. C'est avec intention que le circuit et le fil de ligne sont distincts, une commutation fort simple

permettrait de n'avoir qu'un même fil pour les appareils et les sonneries; mais pour un champ de tir, eût-il 2 à 3 kilomètres de longueur, la dépense est presque nulle, elle ne comporte que quelques kilogrammes de fil télégraphique, et l'on se donne en revanche de nombreux avantages résultant de cette indépendance.

On voit, en étudiant le schéma annexé à notre description, que le circuit est très simple.

Les deux extrémités de la ligne sont en communication avec la terre par l'intermédiaire d'une lame élastique mobile. Des sonneries qui pourraient être d'un type quelconque, mais qui seront très avantageusement du modèle de celles construites sur les indications des inventeurs du block-cibles, sont placées sur les parties du circuit comprises entre le sol et cette lame élastique.

Un courant, venu du poste voisin, a donc pour effet de faire fonctionner la sonnerie. Ce courant est envoyé en déplaçant la lame élastique au moyen d'un bouton et en la mettant ainsi en contact avec l'un des pôles d'une pile dont l'autre va à la terre.

INDICATEURS.

Les indicateurs ne font pas partie intégrante des appareils d'enclenchement, en ce sens que le block-cibles peut fonctionner très régulièrement sans leur intervention. Mais ils constituent, pour ceux qui sont appelés à manier les manivelles, une indication précieuse dont il faudrait se garder de les priver.

Le devant de la boîte est percé d'une fenêtre devant laquelle viennent se placer des indications qui correspondent à l'état de déclenchement, ou d'enclenchement, c'est-à-dire 1° à la possibilité ou à l'impossibilité de tirer, 2° à la faculté ou à la non-faculté de sortir de l'abri.

Ces indications sont :

- 1° Au local du tir : $\left\{ \begin{array}{l} \textit{on peut tirer} \text{ (sur fond blanc);} \\ \textit{tir suspendu} \text{ (sur fond rouge).} \end{array} \right.$
- 2° Dans l'abri : $\left\{ \begin{array}{l} \textit{on peut sortir} \text{ (sur fond blanc);} \\ \textit{abri fermé} \text{ (sur fond rouge).} \end{array} \right.$

Ces indications se font d'une manière absolument automatique; elles sont indépendantes de la volonté de la personne maniant les appareils, elles n'ont aucune influence sur l'enclenchement lui-même et la seule conséquence d'une indication fautive, si cela pouvait se présenter, serait un *essai infructueux* de tourner la manivelle.

Ces indications sont obtenues au moyen d'une application nouvelle de l'attraction magnétique, brevetée en faveur de M. A. Flamache, sous la dénomination d'*attraction latérale*.

Cette disposition consiste à faire mouvoir entre les pôles d'un aimant permanent, un barreau *mobile dans l'axe* d'une bobine par l'attraction latérale de cet aimant permanent.

Bouton de secours.

Un bouton *plombé* placé à la gauche de l'appareil de l'abri, permet, en cas de danger pressant, tel qu'incendie dans l'abri, oubli prolongé de déclenchement combiné avec absence de toute personne dans le local du tir, et conséquemment de signal acoustique ou autre, de manœuvrer la manivelle de manière à la mener dans la verticale.

Pour cela (voir schéma) le bouton est placé sur le circuit allant de la pile locale à la terre, ou bien à l'état normal sur le circuit de ligne. On peut donc ou interrompre ce dernier, ou créer un courant de déclenchement factice, suivant les exigences des cas; pour cela il faut que le plomb soit rompu.

Comme la présence de ce bouton de secours est *absolument facultative*, il suffit d'enlever les contacts qu'il commande pour en rendre l'effet nul, cela même à l'insu

des marqueurs. On pourra de cette manière contrôler s'ils observent les prescriptions qui leur auront été communiquées. Ajoutons enfin que l'emploi de ce bouton a uniquement pour but d'empêcher que les marqueurs ne brisent, dans les cas indiqués ci-dessus, les appareils ; mais son emploi rend momentanément impossible le fonctionnement solidaire de ceux-ci, et cela afin de forcer la personne responsable du bris du plomb à rendre tout de suite compte de son action et des causes de celle-ci, à ses supérieurs.

Si, en effet, le désaccord des appareils n'était pas la conséquence inévitable de l'emploi du bouton de secours, on pourrait à la rigueur admettre qu'un faux plomb pourrait être remplacé. Mais les commutations sont telles qu'après l'emploi du bouton, il faut réaccorder l'enclenchement, ce qui porte fatalement le fait anormal à la connaissance des autorités ayant la direction du tir.

Électricité atmosphérique.

Les systèmes de block ont, en général, un inconvénient grave que nombre d'inventeurs, et en particulier MM. Lartigue, Tesse et Prud'homme, ont vainement cherché à éviter. Nous voulons parler des courants accidentels produits par l'électricité des nuages. Tout appareil dont le déclenchement *est produit* par l'envoi d'un courant momentané est dangereux, car il peut se faire un déclenchement intempestif.

Ce fait s'est déjà présenté, et M. Lartigue l'admet tellement bien, qu'il a, depuis lors, muni ses boîtes d'enclenchement de sonneries ayant pour objet de prévenir les agents en cas de déclenchement accidentel.

Dans le block-cibles Flamache, cette éventualité n'est pas à craindre ; en effet, le courant permanent des piles ne déclenche même pas nos appareils, il permet seulement d'en effectuer le déclenchement ; la traversée d'un courant

atmosphérique, qui est instantanée, n'a aucune action perturbatrice, la pièce F reste immobile et la manivelle enclenchée.

Le paratonnerre ajouté aux boîtes est destiné à préserver les bobines de détériorations, bien qu'une ligne de 1500 mètres de longueur soit excessivement peu susceptible d'être frappée de la foudre; mais le but était d'arriver à un appareil irréprochable. Dans la conviction des inventeurs, conviction que les expériences n'ont pas démentie, la sécurité est absolue.

Aucun autre dispositif ne réunit en outre les conditions de solidité, de sûreté et de simplicité d'emploi au même degré; enfin, bien que la question de prix n'ait aucune importance quand il s'agit de préserver la vie humaine, on peut soumettre le système que nous préconisons à un examen comparatif, dont sans doute il sortira victorieux.

2^e PARTIE.

Étude de quelques problèmes d'installation de tirs à la cible. — Réalisation au moyen du block-cibles.

Les problèmes dont nous allons nous occuper peuvent être résolus de diverses manières, et les solutions que nous ferons connaître ne sont nullement des solutions *ne varietur* ; nous n'avons pas cette prétention.

Au contraire, il est probable que, grâce à l'expérience des spécialistes, des commissions de tir, et grâce aux objections mûries qui seront produites, aux discussions que suscitent toutes les inventions nouvelles, des projets, reposant sur des procédés plus parfaits, verront le jour.

Nous ne pourrions non plus nous étendre sur les détails des tirs à la cible sans fatiguer nos lecteurs, qui, mieux que nous, sans doute, sont au courant de ces détails ; aussi nous nous bornerons à examiner les questions suivantes :

- 1^o Tir à la cible installé avec une ou deux cibles ;
- 2^o Tir avec un nombre illimité de cibles, le tir pouvant avoir lieu simultanément.
- 3^o Tirs (de guerre) individuel ou par groupes, sur une cible à distance inconnue, sur une cible mobile, le feu s'exécutant par salves au commandement, ou à volonté, etc.

1^o Tir ne comprenant qu'une ou deux cibles en activité.

L'installation d'un tel tir se réduit à un abri à l'épreuve, dont la porte est enclenchée par l'une des boîtes du block-cibles et d'un local dont les créneaux sont munis du volet enclenché par l'autre boîte.

Avant d'aller plus loin, il faut remarquer que l'abri peut être provisoire et mis à l'épreuve des balles par un couvert en terre, dont la construction demande quelques minutes à peine.

D'autre part, il n'est pas utile, loin donc d'être nécessaire, d'avoir des constructions spéciales pour y établir des volets. En plantant dans le sol deux ou plusieurs piquets destinés à supporter l'axe d'un écran, on a l'avantage de masquer ou de dégager un vaste champ de tir. C'est le système que nous préconisons ci-après pour le tir par groupes.

L'axe de cet écran est alors enclenché par la boîte du block-cibles, et en ayant soin de placer cet axe de rotation, soit très près du sol, soit à une hauteur convenable, on réalise la faculté de *permettre au tireur de tirer dans toutes les positions*, assis, debout, couché.

La porte de l'abri est dans la paroi opposée au tireur, ce qui laisse libre les parois latérales.

Ceci posé, l'abri se trouve latéralement à la cible, et s'il en dessert deux, il se trouve entre les deux.

L'observation des coups est aisée, les points d'impact se produisant à hauteur du marqueur. L'indication des points obtenus se fait en relevant des tringles portant des numéros comme d'habitude.

Les cibles sont du *type roulant* ou du *type pivotant*.

Dans le 1^{er} cas, elles sortent de l'abri et y rentrent par des ouvertures dans les parois du côté; ces ouvertures sont défilées des coups, et trop étroites évidemment pour donner passage à un observateur.

Dans le second cas, elles viennent s'appliquer contre la porte postérieure de l'abri, et l'on peut y travailler à l'aise pendant que le tir continue, à la seule condition de faire une porte à claire voie.

En résumé, on n'est pas obligé de sortir de l'abri et de

suspendre ainsi le tir, sinon dans des cas exceptionnels, que le système des galeries ne diminuerait pas, puisque le mode de remplacement des cibles est similaire; la rapidité du tir ne souffre donc point.

Quant à la sécurité, elle est absolue avec le block-cibles; elle ne l'est pas avec les galeries, car un observateur imprudent peut aisément grimper à l'espèce d'escalier que forme l'armature de la cible inférieure, pour voir, comme le fit le marqueur tué à Calmpthout, si le tir est terminé ou pour tout autre motif.

2° Tir avec un nombre illimité de cibles.

Dans un projet d'installation de ce genre de tir, il convient de rechercher une économie bien entendue combinée avec l'observation parfaite des résultats; aussi admettons-nous un abri pour deux cibles, le plaçant entre les deux, et partant de ce principe pour déterminer le mode d'emploi du block-cibles.

Le fait d'un abri pour deux cibles n'entraîne nullement la nécessité d'un block pour deux cibles. En effet, nous avons vu que l'enclenchement de l'une des boîtes, outre les conditions à remplir avec la boîte en corrélation *toujours exigées*, peut devoir être soumis à d'autres conditions. Dans le cas présent, nous donnerons une boîte seulement pour deux ou trois abris (quatre ou six cibles) et nous rendons le tir matériellement impossible *si les trois portes ne sont pas fermées*. Cette assertion nécessite quelques développements : rappelons que l'enclenchement électrique est intimement lié à l'enclenchement mécanique. Si, dans la position verticale de la manivelle de l'abri central, un obstacle s'oppose au mouvement de rotation, il est impossible d'envoyer le courant de déclenchement aux tireurs. Pour que cet obstacle se présente, il suffit que les disques encochés, en corrélation avec le disque commandé par la manivelle, ne

présentent pas leurs encoches au droit de ce dernier. Nous savons comment cela se fait pour le cas d'une seule porte enclenchée; rien n'est plus facile que de le faire pour les portes des abris voisins, au moyen d'une connexion rigide à tringle, et de caler les disques de manière que leurs encoches ne soient au droit du disque de la boîte que si les portes sont fermées.

On ne doit pas croire à des difficultés d'exécution : des systèmes d'enclenchement mécanique semblable ont fait leurs preuves dans les applications aux voies ferrées, et ce n'est pas deux ou trois leviers qu'on enclenche dans ce cas, mais un nombre considérable; ce n'est point à courte distance que les connexions doivent agir, mais à plusieurs centaines de mètres et après avoir changé de direction à maints endroits de leur parcours.

Les grandes applications du block-cibles système A. et V. Flamache sont de deux natures : 1° dans les villes où des conditions spéciales lui sont imposées, car les commissions désirent que le tir soit suspendu le moins possible en temps de concours, et qu'en tout cas cette suspension ne soit point générale; 2° dans les champs de tir d'école, où il ne s'agit pas de montrer une habileté sans utilité pratique, afin d'obtenir des prix, mais bien de se rapprocher des circonstances de guerre, et où il importe peu que le blanc touché soit ou non signé de la Commission.

Pour la première hypothèse, la disposition idéale serait un abri avec block complet par cible.

On pourrait, en établissant des traverses ou en divisant le champ en bandes longitudinales par des paraboles, circuler entre le local du tir et les cibles dont le volet-écran serait enclenché. Si l'on consent à suspendre le feu à deux cibles simultanément, la dépense est réduite de moitié et ainsi de suite.

On est donc libre de toute entrave, et les objections se

rapportant à la rapidité de tir ne supportent pas l'examen ; nous le prouverons plus loin sous le rapport économique également.

Au contraire, on peut dire qu'avec le block-cibles, vu les relations constantes existant entre tireurs et marqueurs, les suspensions générales seront évitées, car les commissaires au local du tir auront à leur disposition des moyens indépendants de communication avec les observateurs, et auront sur ces derniers une action qui leur fait défaut aujourd'hui.

Notre mission n'est pas de critiquer ici l'organisation des exercices et des concours de tir, tels qu'ils sont généralement compris hors de l'armée ; mais qu'il nous soit permis de dire que, dans l'état actuel de l'art de la guerre, le fait de savoir mettre vingt-cinq balles de suite au centre d'un blanc, ne constitue pas uniquement, loin de là, la qualité maîtresse du tireur sur le champ de bataille.

La seconde hypothèse exige une rapidité très grande dans la constatation des résultats, vu le grand nombre d'hommes à exercer ; nous avons vu comment on l'obtenait. L'installation est simple : prenons, par exemple, un tir simultané à 8 cibles dont 1 à 100 mètres, 2 à 200 mètres, 2 à 400 mètres, 2 à 500 mètres, 1 à 600 mètres.

On peut, en restant au-dessous des applications industrielles journalières, bloquer l'abri à 100 mètres par la boîte de l'abri à 200 mètres, en installant une connexion rigide ; bloquer les abris à 400 et 600 par la boîte de 500 et deux blocks complets suffisent. On comprend aisément qu'avec cette simplification la suspension de feu à 100 m. a pour conséquence celle à 200, et réciproquement ; de même celle à 400, 500, 600 sont simultanées.

Il faut évidemment que l'écran de la distance 100 dépende de celui de 200 ; ceux de 400, 500, 600 seront solidaires entre eux également.

3° *Tir (de guerre) à distance inconnue.*

Nous avons déjà dit que notre système est le seul possible, si l'on veut éviter les accidents; une installation de tir de l'espèce est encore une fois permanente ou non. Dans les villes, on peut utiliser une partie du local existant, à condition que les galeries sous le sol soient supprimées et nous ne nous étendrons pas sur ce point. En plaine, les créneaux à volets sont remplacés par l'écran dont nous avons déjà donné la description.

Un abri roulant blindé et une communication par câble de campagne complètent le système. Bien entendu, deux boîtes de block-cibles existent; l'une enclenche la porte, l'autre l'écran.

Le chariot-abri emporte les cibles; l'écran est enclenché relevé(1). Lorsque les cibles sont plantées, le personnel rentre dans l'abri; le chef des observateurs déclenche l'écran. Pour cela il faut, avons-nous vu, que la porte soit fermée, et dès que le déclenchement sera envoyé, il y aura impossibilité de sortir.

Les tireurs peuvent abaisser l'écran, apprécier les distances, tirer, etc.

Si, par suite, on veut laisser relever les coups, on doit relever l'écran, donc rendre le tir impossible; l'enclencher, c'est-à-dire le mettre dans l'impossibilité d'être abaissé, et alors seulement les marqueurs pourront déclencher leur porte et sortir. Tout est rentré dans l'ordre primitif : on peut changer l'emplacement des cibles, même à l'insu des tireurs. Pour cela, le chariot-abri déroule ou enroule automatiquement le câble, suivant qu'on augmente ou qu'on diminue la distance d'une façon notable.

(1) Empêchant le tir.

4° Tir par groupes, tir indirect etc.

C'est une simplification du cas précédent; l'emploi de l'écran mobile enclenché combiné avec l'enclenchement de la porte de l'abri est tout indiqué.

Pour le *tir sur un but mobile*, il y a deux méthodes: ou le mouvement de la cible sera donné par la traction d'un câble avec poulie de renvoi, comme cela se fait à Brasschaet, ou le mouvement sera automatique. Ce dernier mode est avantageux et s'obtient par la construction d'une petite voie ferrée, système Decauville ou autre, composée soit de deux plans inclinés de sens inverse, soit d'une série de plans inclinés, calculés de manière à modérer la vitesse de translation entre le point de départ le plus élevé évidemment et le point d'arrivée. La traction par câble est journellement employée dans les polygones d'artillerie, et il est vraiment étonnant de voir que cet exercice du tir sur un but mobile ait tant de peine à passer dans la pratique de l'instruction du fantassin.

Nous ne pouvons attribuer ce retard qu'à une cause unique: la crainte d'accidents, crainte légitime d'ailleurs, si les moyens de préservation des observateurs se réduisent à des signaux, de quelque nature qu'ils soient.

On objectera peut-être que, dans les polygones d'artillerie, on se contente de signaux.

Il suffira de remarquer 1° que chaque section de deux pièces, souvent même chaque pièce, est sous le commandement d'un officier. 2° Que le feu rapide de l'artillerie de campagne est très lent comparativement à celui de l'infanterie. 3° Surtout que le relèvement des coups se fait de loin pendant le tir, ce qui est relativement possible à cause de l'effet produit par le projectile; qu'on le contrôle après le tir aussi bien que l'on peut, les erreurs n'ayant guère d'im-

tance; enfin, rien ne prouve que l'on ne retirerait pas ses avantages à avoir à sa disposition un moyen d'empêcher les observateurs de sortir de leur abri. Les pièces sont en batterie, la culasse fermée. Il est probable qu'on en arriverait là, si les distances du tir étaient majorées. D'ailleurs, des accidents produits déjà et si, par un heureux hasard, il n'y a eu mort d'homme, ils n'en doivent pas moins rester à la charge des observateurs futurs, autant qu'à celle de ceux qui en incomberait la responsabilité, s'ils se produisaient de nouveau.

Les opérations qui dépendent de l'emploi du block apportent-elles un retard dans le tir ?

Nous pourrions répondre d'une façon péremptoire à la question suivante : les opérations du block-system apportent-elles du retard dans la marche des trains ? Au cas contraire, ce serait la réponse. Nous préférons développer ces opérations qui forment le cours complet que doit connaître l'observateur manie les appareils; on verra que ce n'est guère long.

Soient des observateurs enclenchés dans leur abri, des tireurs exécutant le tir : par une cause fort commune, les premiers désirent pouvoir sortir de l'abri. Il se présente alors la question qui suit :

1° Le marqueur demande le déclenchement en appuyant deux fois sur le bouton de droite, ce qui donne de suite un timbre près du tireur.

2° Le tireur abaisse son volet, tourne la manivelle de la boîte (jusqu'au 1^{er} arrêt), presse une fois sur le bouton de droite, ce qui annonce au marqueur qu'il est prêt à tirer, ce dont il est prévenu également par l'indicateur. Le marqueur marque alors : *on peut sortir*.

3° Le marqueur met sa manivelle verticale, ce qui indique seulement qu'il a la possibilité d'ouvrir sa porte.

Ces trois opérations demandent 35 secondes. Il

certaines dix fois plus de temps, même en employant des téléphones, et ce n'est pas dans un local de tir qu'on arrivera à percevoir facilement les paroles transmises.

La manœuvre inverse est identique : les marqueurs rentrés dans l'abri s'enclenchent forcément en déclenchant les tireurs. L'indicateur du tireur montre : *on peut tirer*.

La sonnerie donne deux coups de timbre, le tireur prévenu met sa manivelle verticale, relève son volet et presse sur le bouton pour accuser réception ; par le fait même il attire l'attention du marqueur sur la cible.

Les block-cibles, qui fonctionnent à l'exposition universelle d'Anvers, montrent, mieux que toute description, la facilité de manœuvre, et nous serons heureux de donner à ceux que la question intéresse les renseignements relatifs à ces appareils.

Si l'on a bien voulu nous suivre dans le détail des pages qui précèdent, on aura acquis la conviction que la sécurité n'a, dans aucun cas, été sacrifiée à la question d'argent ; sa réalisation absolue a été toujours prise comme règle et, chose étrange, le coût reste néanmoins beaucoup en dessous de celui des tirs où des centaines de mètres cubes de maçonnerie ont un but que remplissent avantageusement les dispositifs que nous préconisons.

Nous allons plus loin, en disant que dans les tirs où des galeries en contrebas existent, il convient d'examiner si le coût de leur entretien n'est pas tel que la dépense des appareils de block serait vite amortie.

Les considérations qui suivent serviront à l'étude de la question considérée à ce point de vue.

Aperçu économique.

Dans l'établissement ou la modification des champs de tir, il importe de ne pas immobiliser des capitaux considérables, les progrès des armes à feu portatives et de leur

emploi n'ayant pas dit leur dernier mot. Citons pour mémoire la cartouche à trois balles d'invention récente, le tir en plates bandes, etc.

L'adoption des perfectionnements futurs peut entraîner des modifications tellement radicales, que le tir à la cible actuel devienne seulement l'instruction préparatoire.

Il faudra des intallations dont l'élasticité soit absolue, et si, à prix d'argent, on a pu jusqu'ici se passer d'appareils, il faudra bien y recourir alors, en ne retirant plus aucun fruit des centaines de mille francs qu'ont coûtés les travaux qui, naguère encore, étaient considérés comme le dernier mot du progrès. Quoi qu'il en soit, l'édification d'un tir à la cible comprend des dépenses de diverses natures : Nous les diviserons comme suit :

- a) Achat ou location du terrain.
- b) Travaux de sécurité générale.
- c) Travaux relatifs à la sécurité des observateurs ou marqueurs.
- d) Travaux relatifs aux locaux.
- e) Travaux ayant un caractère monumental.
- f) Appareils téléphoniques, cibles, mobilier, matériel etc.

a) *Terrain.*

On sait que le prix de vente des terrains propres à la bâtisse est toujours relativement élevé, toutes choses égales d'ailleurs. Or l'installation actuelle des tirs exige un terrain *excellent pour la bâtisse*, puisque de nombreux travaux de maçonnerie sous le sol doivent y être exécutés, et en outre se conserver en parfait état. Ainsi, par exemple, il serait presque impossible de construire un tir *dans* un terrain baset marécageux, *dans* un terrain où l'on rencontre le sable boulant (la bruyère de Brasschaet entr'autres). Au contraire, l'emploi du block-cibles, grâce à ses abris *sur le sol*, ne présente dans ces sortes de terrains aucune difficulté.

Quant à la location, elle devient moindre également; le sol ne doit, pour ainsi dire pas être remué, la durée d'occupation pour un tir provisoire est limitée à la période de tir, rien n'empêche de remettre immédiatement le terrain en culture, si même on a dû la suspendre.

Une économie considérable, variable dans chaque cas, résulte de l'emploi des block-cibles.

b) Travaux de sécurité générale.

Nous entendons par là les buttes, les tunnels, les paraballes qui empêchent les balles de sortir du champ de tir établi à proximité des lieux habités.

Est-il possible de diminuer l'importance de ces travaux, qui sont d'un prix très élevé? Cette question n'est pas connexe avec le système spécial adopté pour réaliser la sécurité des marqueurs, et bien qu'elle sorte de notre travail, nous ne croyons pas devoir la passer absolument sous silence.

Après mûr examen des dispositions adoptées, il nous semble que, dans leur édification, on n'a pas assez tenu compte de la trajectoire des balles et qu'on a multiplié traverses et ponts, sans constater que leur établissement était souvent une superfétation pour ne pas dire plus.

A quoi se résume le problème? A empêcher les balles de sortir de l'enclos, directement ou par ricochet; discutons donc ces deux points.

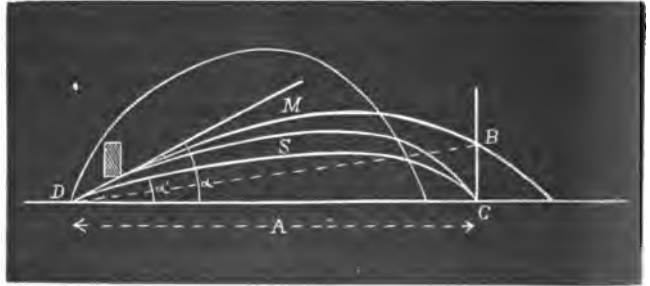
Prenons l'arme dont la trajectoire est la moins tendue, certain, de cette façon, de n'avoir point de mécompte.

Si le champ a une longueur A , nous déterminons la hausse qu'il faut donner pour que la portée soit égale et dépasse légèrement A ; nous déduisons de cette hausse l'angle α d'inclinaison de l'arme.

Il est évident que certaines inclinaisons sont supérieures à α , si l'on emploie la même arme.

Donc 1° les trajectoires des balles, tirées sous un angle de départ ou de tir plus grand que α , doivent être interceptées.

Mais le fusil dont la trajectoire est plus tendue que la



précédente donnerait une portée supérieure à A, si l'on tirait avec un angle de tir égal à α .

L'angle de tir pour la portée A étant α' , on a $\alpha' < \alpha$ ou $\alpha - \alpha' = +x$.

C'est ici qu'intervient le massif du fond dont la hauteur est calculée de manière à intercepter les balles du second fusil. Le croquis ci-dessus montre que dans le triangle BCD on a $BC = CD \operatorname{tg} x = A \operatorname{tg} x = A \operatorname{tg} (\alpha - \alpha')$ (1).

Donc, la hauteur minimum du massif de fond est égale à la distance multipliée par la tangente de l'angle obtenu en faisant la différence des angles de tir des deux armes tirant à la distance donnée par la longueur du champ de tir.

En pratique, on doit augmenter la hauteur trouvée d'une quantité facilement calculable, à cause de la différence de niveau que peut occuper dans les différentes positions du tireur l'extrémité du canon du fusil.

(1) Il est admis en balistique pratique qu'on peut relever la trajectoire DSC et la faire coïncider avec DMB sans modifier les relations qui la lient à son angle de tir.

Nous savons que certains tireurs ont besoin d'une grande latitude dans leurs angles de tir, parce qu'ils emploient de petites charges, etc. Mais, encore une fois, ces pratiques ne sont pas à encourager, et nous nous étonnons de voir les commissions se prêter à ces fantaisies qui, sous le rapport même des concours de tir, éloignent les vrais tireurs, les seuls dont la coopération serait utile en temps de guerre.

Il faut, en second lieu, recevoir les balles des départs accidentels. Dans le sens vertical, on voit par le croquis que la traverse-pont répond à la question; dans le sens transversal deux traverses limitées à la droite joignant les extrémités du masque de fond au tireur retiennent toutes les balles perdues latéralement.

Reste le ricochet, qui actuellement n'est pas complètement évité, attendu qu'il est prouvé que des balles sont souvent rapportées comme pièces à conviction aux commissions de tir.

Pour rendre le ricochet inoffensif, il suffit d'entailler le terrain en avant en crémaillère dont la distance des ressauts, leur hauteur, l'inclinaison des plans, varient suivant une loi déterminée, celle des angles de chute et de relèvement des balles. On comprend en effet qu'une balle tombant sur un terrain incliné dans le même sens que la branche descendante de sa trajectoire se relèvera suivant un angle moindre avec l'horizontale et ira frapper le ressaut, ou le suivant tout au plus.

Nous ne nous étendrons pas sur ces travaux de sécurité générale; on voit que la perfection de ceux existants est loin d'être complète, mais nous citerons un exemple qui montrera combien l'emploi du block-cibles est quelquefois avantageux, même dans cet ordre d'idées.

Le tir d'Anvers, l'un des moins imparfaits de Belgique, est installé de telle façon que le tir fait courir quelque

danger au personnel et aux voyageurs des trains circulant sur une voie ferrée passant derrière le massif de fond. Aussi l'administration du chemin de fer a-t-elle imposé des conditions assez sévères.

Entr'autres, le tir doit être suspendu complètement à l'approche des trains, le contrôle peut se faire à toute heure dans le local même du tir, etc. Un guetteur, des clairons, des sonnettes électriques, etc., sont nécessaires, et ces agents, ce matériel ne jouent que très imparfaitement un rôle que remplirait une boîte de block-cibles en corrélation avec deux postes de garde-route chargés, comme ils le sont aujourd'hui, de la manœuvre des signaux. Ces agents ne pourraient mettre les signaux au passage lorsque les cibles ne seraient pas bloquées, et réciproquement, on ne pourrait débloquent celles-ci que quand les signaux seraient à l'arrêt.

Cette application est celle qui, plus que toute autre, montre la grande élasticité du système dont nous avons donné la description.

c) Travaux relatifs à la sécurité des marqueurs.

C'est dans ce chapitre des dépenses que se réalise l'économie la plus grande. L'inutilité des galeries, leur remplacement par des abris peu coûteux, combinés avec l'emploi de nos appareils, crée en faveur de ceux-ci une supériorité incontestable, outre que nous mettons fin aux accidents de peu d'importance mais journaliers, (blessures à la face, etc.), auxquels les marqueurs sont sujets, et qui proviennent des débris de balles s'écrasant ou se coupant sur les montants des cibles(1).

(1) Les accidents causés par ces débris de balles sont quelquefois très grands. On cite à ce propos celui qui eut lieu en 1882 à Bruxelles : Un marqueur, de service au tir national, y fut tué à son poste, dans une galerie en contrebas du sol.

Le total des économies varie avec les conditions d'emploi ; d'autre part, il importe peu de le fixer approximativement dans une étude technique ; aussi nous abstiendrons-nous de faire ici les calculs qui conduisent à sa détermination.

d) Travaux relatif aux locaux.

Nos installations n'exigent ni ne demandent même aucun local ; les considérations qui feraient construire des bâtiments en cas d'adoption seraient donc d'une autre nature. Si, au contraire, les locaux existent, nos dispositifs s'y appliquent sans modification d'aucune sorte ; il n'en est pas de même lorsque, assimilant les tirs à une section de voies ferrées, on cherche à appliquer les appareils en usage sur celle-ci. Cette supériorité du block-cibles A. et V. Flamache s'explique aisément, si l'on se rappelle qu'ils ont été créés pour satisfaire à des conditions d'emploi parfaitement déterminées, tandis que, en France par exemple, c'est dans un système d'enclenchement de signaux de chemin de fer qu'on a pris ce qui pouvait plus ou moins répondre à la question.

Aussi n'avons-nous pas connaissance d'utilisation du block-système Lartigue, en plein polygone de tir ; cette hypothèse n'a pas même été entrevue par les savants officiers qui ont adopté l'idée ingénieuse de M. Mors, et il était quasi impossible qu'elle le fût, puisque l'instrument qu'ils avaient en main ne se prêtait pas à ce mode d'emploi.

Cependant, nous avons établi à suffisance que c'est par des installations de tir provisoires, qu'on mettra le soldat dans toutes les circonstances de guerre. Que deviendraient de tels tirs si l'électricité n'intervenait pas pour enlever toute conséquence nuisible à la maladresse des tireurs, à leur manque de précautions, à l'imprudence des observateurs ? Poser la question, c'est la résoudre.

e) Travaux de caractère monumental.

Il est évident que ces travaux n'ont rien de commun avec des appareils; mais il faut noter que les boîtes du block-cibles, se trouvant à l'intérieur des locaux, ne peuvent, ni par elles-mêmes, ni par leur emplacement, obliger à des dispositions qui pourraient nuire au caractère monumental d'un tir à la cible.

f) Mobilier, matériel, télégraphe, etc.

Une économie importante est réalisée dans ce poste, puisque les block-cibles rendent inutiles les téléphones, télégraphes, signaux visuels, etc. Si on veut en maintenir l'emploi, l'économie n'en est pas moins réelle, attendu que les lignes, les piles et le matériel existent et peuvent être utilisés en grande partie.

Les cibles, les chevalets n'ont pas de corrélation avec le système, tout reste identique dans ce chapitre des dépenses.

Conclusions.

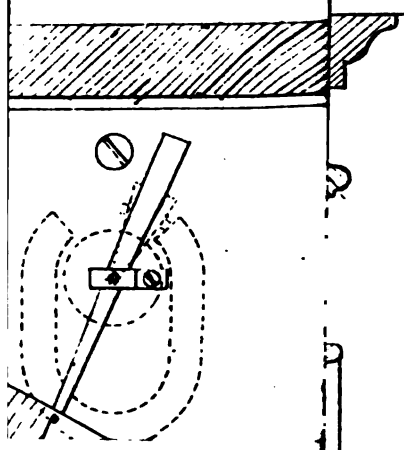
L'étude succincte que nous venons de faire est divisée en deux grandes sections; malgré cela, nous n'avons pu y rencontrer tous les points que le sujet comporte.

Dans celle qui traite des considérations générales sur l'installation des polygones et des tirs à la cible, nous croyons être l'écho de tous les officiers qu'intéresse l'avenir du tir de l'infanterie, et c'est sur leur concours que nous comptons pour les voir adopter et généraliser, avec les modifications que leur suggérera leur expérience personnelle, les exercices de tir que nous préconisons.

De l'avis de spécialistes dont les décisions font autorité, il n'est pas possible d'arriver à ce résultat sans l'emploi des block-cibles, quel qu'en soit le système, pourvu qu'il soit impeccable et d'une entière élasticité.

STEME A. ET V

pe longitudina





Quant à la partie qui constitue ce que l'on pourrait appeler la technologie de notre système de block-cibles, et qui comprend la description technique ainsi que le mode d'adaptation aux cas anciens ou nouveaux que nous avons développés, nous croyons que la discussion et surtout la comparaison avec les systèmes mis actuellement en usage par les partisans des block-cibles ou par leurs adversaires, ne peuvent qu'être utiles à l'avancement de la question.

Désormais, c'est à l'expérience qu'il appartient de décider si aucun défaut de détail n'a échappé à l'attention des inventeurs et si les services que peut rendre le nouvel appareil ont une réelle importance.

V. FLAMACHE,
Capitaine-commandant d'artillerie.

CONFÉRENCES DU 6^e RÉGIMENT D'ARTILLERIE.

DES MÉTHODES D'INSTRUCTION DANS L'ARMÉE.

Les résultats que l'on peut obtenir avec une troupe en temps de guerre, dépendent de la valeur de l'outillage qu'elle a à sa disposition et de la manière dont elle sait s'en servir, c'est-à-dire de l'instruction et de l'éducation qu'elle a reçues pendant la paix. Les armes, le matériel, les fortifications, en un mot ce que nous avons appelé l'outillage, font l'objet de sérieuses études dans les différentes armées; sous ce rapport nous sommes loin d'être en arrière et notre littérature militaire nationale nous offre de nombreux travaux d'une réelle valeur. Mais il est à remarquer que les études relatives à *l'art de donner l'instruction* sont moins en honneur dans les régiments et que les travaux traitant cette question sont assez rares. Cependant l'importance de ce facteur, au point de vue de la valeur d'une troupe, est, peut-on dire, prépondérante. Les effets d'une arme perfectionnée ne dépendent-ils pas, dans une proportion énorme, de ceux qui la manient? Un cavalier bien exercé n'obtiendra-t-il pas de son cheval dix fois plus qu'un maladroit? Et, avec les procédés de la tactique actuelle, le soldat qui a reçu une sérieuse préparation et

surtout dont l'individualité a été développée, pourra-t-il être comparé à celui dont l'intelligence a été asservie par un dressage purement mécanique et fait sans méthode? Du reste, les améliorations à apporter dans l'outillage sont subordonnées, le plus souvent, à des questions budgétaires, tandis qu'il dépend uniquement de nous d'employer les meilleures méthodes d'instruction et par là de contribuer, dans une large mesure et sans la moindre dépense pour l'État, à augmenter la valeur de notre armée.

L'armée en temps de paix n'est qu'un dépôt d'instruction et ne devient l'armée véritable que par le rappel des classes, lors d'une mobilisation. Eu temps ordinaire, c'est une école où passent successivement les différentes classes de milice que nous avons pour mission de former et de dresser pendant le peu de temps qu'elles restent sous les armes. Une de nos principales préoccupations doit donc être de mettre le temps à profit pour instruire convenablement et rapidement les hommes que le pays nous confie; et, sans méconnaître l'importance ni la nécessité des études techniques, on peut dire que l'attention des officiers doit être tout particulièrement attirée vers le perfectionnement des méthodes d'instruction.

Transformer une recrue en soldat est une œuvre qui demande de mûres réflexions et qui ne peut s'obtenir ni par la routine, ni par l'inspiration, et il y a lieu, en commençant cette étude, de rechercher quels sont les principes généraux à observer dans l'art si difficile de l'enseignement.

Nous allons donc commencer par faire une incursion rapide sur le terrain de la *pédagogie*, afin de lui demander dans quelle mesure nous pouvons appliquer dans l'armée les principes, les méthodes et les procédés reconnus les meilleurs pour l'enseignement donné dans nos écoles publiques.

La pédagogie est, d'après M. Jules Simon, l'art de former les hommes.

La pédagogie n'a pas seulement à dresser le tableau des études nécessaires; « elle recherche aussi les moyens, les méthodes à employer pour que ces études puissent être présentées à l'esprit et aient le plus de chance de l'être avec profit (1) ».

La pédagogie est aussi ancienne que le monde; de tout temps on s'est préoccupé de chercher les meilleurs moyens de développer la nature de l'enfant, de rechercher le but vers lequel il convient de le diriger et quels sont les meilleurs moyens à employer. « De là d'innombrables préceptes et de nombreux systèmes d'éducation, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours (2) ».

Un cours de pédagogie doit, tout d'abord, s'appuyer sur l'expérience des maîtres les plus célèbres de toutes les époques. « Afin de fonder le présent sur le passé, il est nécessaire de s'éclairer à la lumière de l'histoire (3) ».

Un résumé, même des plus succincts, de l'histoire de la pédagogie dépasserait les limites de notre travail. C'est du reste aux sources mêmes qu'il convient de remonter pour étudier l'histoire des principaux systèmes de l'éducation, depuis les initiateurs célèbres du XVI^e siècle, Bacon, Rabelais et Montaigne, jusqu'aux pédagogues de l'époque contemporaine Pestalozzi, Frœbel, Girard, Spencer et Banco. Nous ne pouvons donc que signaler le grand intérêt qu'il y a à se livrer à cette étude, qui donne une grande somme de connaissances expérimentales, qui montre les erreurs du passé et fait ressortir les résultats féconds des principes d'éducation fondés sur la nature et la destination de l'homme (4).

(1) COMPAYRÉ, *Histoire de la pédagogie*.

(2) PAUL ROUSSELOT, *Pédagogie*.

(3) Rapport triennal sur l'enseignement primaire 1879-80-81.

(4) Rapport triennal sur l'enseignement primaire 1879-80-81.

Tout système d'éducation reflète la forme sociale de l'époque où il a été élaboré. « L'histoire nous montre », dit G. Compayré, « les progrès de la pédagogie, s'élevant peu à peu de l'instinct à la réflexion, de la nature à l'art, et, à travers de nombreux tâtonnements, après nombre d'étapes, s'élevant de ses humbles débuts à une organisation définitive. » Elle nous fait voir aussi que toutes les grandes vérités qui constituent la pédagogie moderne ont déjà été entrevues. Socrate, dans l'antiquité, se servait déjà d'une méthode qui a conservé son nom. Rabelais et Montaigne sont considérés comme les vrais promoteurs de ce qui existe aujourd'hui ; « non pas, dit Rousselot, qu'ils aient écrit l'un et l'autre quoi que ce soit qui ressemble à un manuel de pédagogie, mais tous deux, et chacun selon son allure propre, ont, chemin faisant, ouvert les vues les plus larges, semé les observations les plus fines, les aperçus les plus lumineux. Ils ont remué des idées, et ces idées, pénétrant plus ou moins intimement tous les systèmes d'éducation depuis le XVI^e siècle jusqu'à nos jours, se sont perpétuées comme par une tradition non interrompue. » Enfin, ajoute le même auteur : « Rousseau est, au XVIII^e siècle, le véritable philosophe de l'éducation, c'est-à-dire celui qui le premier a voulu établir théoriquement, par une analyse philosophique de la nature humaine, les bases de la science pédagogique. C'est par là qu'il restera, malgré ses erreurs ».

On peut donc dire, avec G. Compayré, que « l'œuvre désirable, à l'heure présente, ce n'est peut-être pas tant de chercher des idées nouvelles que de bien comprendre celles qui sont déjà en circulation, de faire un choix entre elles, et, une fois ce choix fait, de s'appliquer résolument à les mettre en œuvre. Quand on considère avec impartialité tout ce qui a été conçu ou pratiqué avant le XIX^e siècle, on voit bien ce que nos devanciers nous ont laissé à faire, en fait de conséquences à déduire, d'aperçus incomplets ou

obscur à généraliser, mais on se demande ce qu'ils nous ont vraiment laissé à inventer ».

*
*
*

Afin de coordonner les différentes tendances que l'on constate en étudiant l'histoire des systèmes d'éducation aux diverses époques, afin de corriger et d'apprécier les maximes généralement reçues, en un mot, afin de constituer une pédagogie rationnelle, on fonde de nos jours les études pédagogiques sur une large base, la *psychologie*, c'est-à-dire la connaissance de l'âme humaine.

Si la *psychologie* est véritablement le centre des études philosophiques, on peut dire que « l'art si difficile de l'éducation est, à l'égard de la psychologie, dans des rapports étroits de dépendance. N'importe-il pas, avant tout, à l'éducateur de connaître le mécanisme de cette intelligence qu'il s'agit de diriger, la nature de ce cœur qu'il s'agit de former? C'est dans la science de l'âme humaine que toute pédagogie vraiment rationnelle devra trouver son fondement(1). »

Un travail du genre de celui-ci ne comporte naturellement pas un cours de psychologie, qui demanderait tout un volume. Les ouvrages spéciaux ne manquent, du reste, pas sur la matière et le lecteur pourra y étudier successivement les trois grandes facultés de l'âme : l'*intelligence*, le *sentiment* et la *volonté*. Dans l'étude de l'intelligence, il apprendra à connaître la sensation, l'attention, l'entendement, l'imagination, la mémoire etc. ; il étudiera les lois de l'évolution et du perfectionnement de ces facultés et il verra comment elles doivent être cultivées et développées pour contribuer le plus efficacement possible à l'action acquisitive de l'intelligence. Or, toute loi de la nature humaine pouvant devenir une maxime de l'éducation,

(1) *Éléments de psychologie*, par J. CARDOLS et X. DERUELLE.

comme le fait remarquer G. Compayré, on comprendra facilement la grande importance, au point de vue qui nous occupe, des lois de la psychologie.

Tout en recommandant donc l'étude de toutes ces facultés, nous nous contenterons de rapporter ici les principales données fournies par la psychologie et sur lesquelles on est généralement d'accord aujourd'hui.

On admet que les facultés sont innées chez l'homme et que le cerveau en contient les germes à l'état de développement; que l'âme est un ensemble de forces virtuelles, qui sortent peu à peu de leur existence latente. L'âme n'étant nullement passive, mais ayant une spontanéité naturelle, des puissances innées qui se réveillent au jour le jour, l'éducation ne peut être uniformément didactique et doit reposer en grande partie sur l'activité des forces naturelles. L'éducation n'a donc pas à présenter des connaissances à un esprit déjà formé, mais il doit en même temps transformer cet esprit.

L'âme est soumise à une évolution perpétuelle, et la psychologie fait voir que la genèse de la science chez l'individu doit suivre la même marche que la genèse de la science chez la race. « Par conséquent, dit Spencer (1), « toute science doit avoir des commencements expérimentaux, et le raisonnement ne doit venir que lorsqu'on possède déjà un ample fond d'observations accumulées. »

Il s'agit donc, pour l'éducation, de trouver les meilleurs moyens d'éveiller, d'exciter, de faire épanouir nos facultés innées, tout en remarquant que ces facultés sont limitées dans leur puissance et leur action, et que, quand elles travaillent, il leur faut un intervalle d'inaction pour qu'elles puissent retrouver leur fraîcheur et leur énergie.

D'autre part, les facultés morales sont unies à des forcés

(1) *De l'éducation*, par HERBERT SPENCER.

physiques et l'âme dépend du corps, en partie sinon absolument; d'où la nécessité de faire marcher de pair l'éducation physique avec l'éducation intellectuelle.

Enfin, l'âme est complexe et la psychologie montre que ses trois grandes facultés : l'intelligence, le sentiment et la volonté, ne constituent pas trois principes séparés d'action, mais que ce sont trois manifestations différentes de l'activité du même *moi*; il ne faut donc pas sacrifier les deux dernières de ces facultés à l'intelligence, comme cela se fait trop souvent. « Jamais l'un de ces modes d'action ne s'exerce isolément. La volonté dirige la pensée, la connaissance précède le sentiment et la volition, le sentiment accompagne la volonté. Quand j'étudie ou que je réfléchis, ce n'est pas seulement mon intelligence qui est en jeu, mais également ma volonté, qui l'applique à son objet. En même temps, combien de phénomènes affectifs accompagneront mon étude : curiosité, dégoût, impression pénible devant les difficultés, satisfaction du résultat acquis, etc. De même, pour aimer, désirer, craindre une chose, il faut d'abord la connaître. Enfin la volition suppose la perception du but à atteindre et le désir d'y arriver(1). »

Toutes ces données peuvent se résumer en quelques principes que l'éducateur ne devra jamais perdre de vue :

1° L'esprit va du simple au composé;

2° L'esprit va de l'indéfini au fini;

3° L'esprit va du concret à l'abstrait;

4° Le développement individuel de l'homme isolé reproduit les phases du développement historique de l'humanité;

5° Tout enseignement doit avoir pour but le développement intégral de toutes les facultés, physiques, morales et intellectuelles.

(1) J. CARDOLS et X. DERUELLE. *Cours de psychologie*.

Ces principes constituent le fondement de toute éducation rationnelle, et c'est par l'étude de ces principes que la pédagogie est une *science* ; dès qu'on passe à l'application, elle devient un *art*, et les règles essentielles de cet art sont clairement indiquées par Spencer :

a) Il faut encourager le développement spontané ;

b) L'activité intellectuelle est, en elle-même, agréable et l'étude bien dirigée doit produire le plaisir, non le dégoût. « Car, ajoute le même auteur, si les degrés de notre enseignement sont disposés de façon que l'élève puisse les graver avec peu ou point de secours, c'est que leur disposition correspond aux différentes phases de son évolution intellectuelle ; et, manifestement encore, si le passage d'un degré à un autre lui est agréable, c'est qu'il n'exige que l'exercice normal de ses facultés. »

*
* *

Après avoir exposé les principes de l'enseignement, disons quelques mots sur la manière de les mettre en pratique, c'est-à-dire, sur la *méthodologie spéciale*.

« Il convient de baser l'étude de la méthodologie spéciale sur l'étude approfondie, à la fois théorique et pratique, du programme à enseigner..... L'étude raisonnée du programme, c'est d'abord la connaissance des raisons pédagogiques qui justifient l'enseignement de telle ou telle matière ; c'est ensuite les dispositions à adopter, l'ordre à suivre pour que chaque notion soit présentée d'après les lois de la psychologie ; c'est aussi la recherche des moyens intuitifs à employer, des applications à faire pour que l'élève devienne complètement maître de ce qui est enseigné et en puisse tirer profit dans la vie pratique ; c'est enfin le travail intelligent à faire par l'instituteur, pour provoquer, dans chacune de ses leçons, l'activité de l'élève, pour l'amener à observer, à penser avec justesse, à réflé-

chir, à raisonner ses actes, pour l'habituer à exprimer ses idées avec ordre, simplicité et clarté (1). »

Il va de soi que celui qui enseigne doit connaître, comme il est dit ci-dessus, les raisons pédagogiques qui justifient l'enseignement de telle ou telle matière. Quant aux dispositions à adopter, à l'ordre à suivre etc., en un mot à ce qui constitue l'art de l'enseignement, la pédagogie ne peut donner que des conseils et non des règles fixes. Si les principes fournis par la psychologie sont immuables, comme tous les principes *scientifiques*, l'art ne saurait être réglementé et la pédagogie se borne à donner une série de conseils ayant pour but de développer l'esprit d'observation de l'éducateur, de fortifier son bon sens et d'éclairer sa raison.

Celui qui enseigne doit avant tout adopter une *méthode*.

Comme ce mot a été souvent employé abusivement, disons, avec Rousselot, qu'au point de vue de l'enseignement « la méthode est le chemin le plus direct et le plus sûr pour arriver à communiquer une vérité ».

Or, il n'y a véritablement que deux méthodes dans l'enseignement, comme le fait voir le même auteur. Ou bien, on pose le principe, la règle, la généralité, en l'appuyant par des exemples, c'est-à-dire par des faits et en les faisant expliquer; ou bien, au contraire, on pose des faits particuliers, des exemples, et on remonte jusqu'au principe. Dans le premier cas, c'est la méthode *déductive*, que l'on appelle aussi *démonstrative* ou *expositive*; dans le second cas, c'est la méthode *inductive*, ou *inventive* ou *socratique*.

Laquelle de ces deux méthodes est à conseiller pour l'enseignement élémentaire? Si nous nous en reportons à nos principes fondamentaux, si nous nous rappelons la loi

(1) *Rapport triennal sur la situation de l'instruction primaire en Belgique, 1879-1880-1881.*

de l'évolution mentale, si nous nous disons que l'élève doit apprendre les vérités qu'on veut lui enseigner de la manière dont l'humanité les a apprises, nous devons incontestablement donner la préférence à la méthode inductive, qui va du simple au composé, du concret à l'abstrait, du particulier au général et qui, de plus, donne satisfaction à la sensibilité, à la curiosité et à l'abnégation de l'élève. « Commencer par les cas particuliers et finir par la généralisation, dit Spencer, telle est la méthode nouvelle. — Présenter à l'esprit le produit net de la recherche sans faire passer cet esprit par la recherche elle-même, est regardé comme une méthode à la fois énervante et inefficace. »

Toutefois, cette méthode si recommandable n'est pas sans présenter certains côtés périlleux. « Elle doit, — fait remarquer Rousselot, « être conduite par une main sûre et ferme pour ne pas dégénérer en une pure analyse, qui pourrait se traîner en longueur et finir par fatiguer l'esprit. »

Il faut, du reste, faire à la déduction une place à la suite de l'induction. « Cela est d'ailleurs forcé ; car indépendamment des sciences qui ne peuvent s'enseigner autrement, comme la géométrie, on a partout besoin du raisonnement déductif : quelque chemin qu'on ait suivi pour arriver à un principe, à une règle, cette règle sera ultérieurement appliquée, et toute application sera une déduction (1) ».

L'application de ces méthodes consiste dans une série de procédés qui varient avec la nature de l'enseignement à donner, avec le tempérament du professeur, l'intelligence des élèves, etc. ; ces procédés, dont quelques uns peuvent être mécaniques, aident à l'application de la méthode sans y tenir absolument. Ils doivent tendre toujours à dévelop-

(1) *Pédagogie*, par ROUSSELOT.

per, chez les élèves, l'esprit d'observation, de recherche, de réflexion et à faire revêtir, autant que possible, de formes matérielles les idées que l'on propose.

En choisissant ces procédés, on se souviendra que si les idées premières viennent par les perceptions extérieures, elles ne deviennent nôtres que par notre travail personnel, par la collaboration de toutes nos aptitudes, de toutes nos facultés. En un mot, on cherchera à appliquer, partout et toujours, le principe fröbelien formulé ainsi : « Travail intelligent et méthodique, qui demande le concours de toutes les activités de l'élève, et procure la satisfaction qu'amène avec soi tout effort couronné de succès (1). »

Cette manière de faire découvrir, ou quelquefois retrouver, par l'élève lui-même, au moyen de questions et en s'aidant de l'*intuition*, les vérités à enseigner, est connue de tout temps sous le nom de *méthode socratique*, du nom du sage de l'antiquité qui l'employa le premier; ce n'est en réalité qu'un procédé, appelé aussi procédé *euristique*, qui est appelé à donner les meilleurs résultats, quand il est bien employé. « Mais rien n'est plus malaisé, dit Rousselot, que de bien mener un exercice de ce genre, de ne pas excéder la mesure des interrogations possibles, de ne pas rester en deçà, de conserver le mouvement et la vie à un exercice qui dégénère si vite en récitation machinale. »

Ce procédé si fécond demande donc une préparation consciencieuse de la part de ceux qui l'emploient.

Nous venons d'employer plus haut le mot *intuition*, qui résume en quelque sorte toute la pédagogie moderne. L'intuition consiste, d'après Rousselot, dans l'appropriation de tous les procédés d'enseignement à la nature des facultés intellectuelles et à leur développement spontané. « Toutes les fois, dit le même auteur, que, pour conduire l'esprit de

(1) Congrès international de l'enseignement, 1880.

l'élève à un degré plus élevé de connaissance, on se sert d'un fait connu, d'une note acquise pour aller à quelque chose d'inconnu, l'enseignement est intuitif. Cette marche paraît avoir plus d'affinité avec l'induction qu'avec la déduction, avec l'analyse qu'avec la synthèse; mais elle n'exclut aucune de ces méthodes, aucun de ces procédés essentiels à l'esprit humain; elle les emploie tous en temps opportun et selon les cas, pour atteindre son but, qui est de mener l'enfant vers la vérité, de la lui faire désirer, de la lui faire rencontrer, jusqu'à ce qu'enfin, face à face avec elle, il la reconnaisse d'un regard.

« Le mot de méthode intuitive ne signifie donc pas que l'acquisition de la connaissance a toujours été spontanée et n'a nécessité aucun effort, mais qu'elle a été facilitée par le rejet de tout appareil dogmatique; que l'esprit a été mis par les moyens les plus simples, les plus conformes à sa nature en état de saisir la vérité, d'être frappé de sa lumière, dans l'ordre des idées morales et rationnelles aussi bien que dans l'ordre des idées sensibles. »

* *

Après avoir essayé de donner une idée de ce qu'est la pédagogie moderne et après avoir montré sur quels principes elle repose, il nous reste à rechercher comment on peut appliquer ses préceptes et ses conseils à l'enseignement militaire.

De l'enseignement militaire.

L'enseignement militaire a pour but *la préparation à la guerre*. Nous avons suffisamment insisté, dans notre introduction, sur l'importance que cet enseignement doit avoir aux yeux de tout officier soucieux de bien remplir sa mission.

Nous ajouterons que cette question de l'enseignement doit

être prépondérante dans les régiments et que tous les services devraient être subordonnés à celui-là.

* *

L'enseignement militaire, comme tout enseignement, doit reposer sur le développement intégral de toutes nos facultés physiques, morales et intellectuelles. Si cela ne résultait pas des principes fondamentaux de la pédagogie, on comprendrait facilement, à première vue, que, dans l'armée, il ne suffit pas de faire l'instruction professionnelle de ceux qui sont appelés à verser leur sang pour la défense de la Patrie; mais qu'il faut encore soigneusement faire leur éducation physique et leur éducation morale. L'éducation physique aguerrit le corps, développe le courage personnel, élève la confiance en soi, trempe la volonté et l'esprit de résolution.

Quant à l'éducation morale, on ne peut mieux en démontrer l'importance et la nécessité que ne l'a fait la *Revue militaire de l'étranger*, dans son N° 406 (1) : « La partie la plus importante de l'éducation militaire », y est-il dit, « repose sur des assises morales. La guerre soumet le moral du simple soldat, comme l'esprit général de la troupe, aux plus dures épreuves..... Si l'éducation est bonne, elle suscite et développe toute ces qualités morales où l'homme va puiser la force réelle qui lui est nécessaire pour regarder le danger en face, pour supporter les fatigues et les privations les plus extraordinaires sans affaissement : l'honneur, le sentiment du devoir, la confiance, l'abnégation, l'amour du pays, et l'esprit de corps, la camaraderie.

« Une éducation militaire bien comprise mettra tous ses efforts à surexciter, à exalter le sentiment du courage personnel; mais elle s'appliquera particulièrement à inculquer aux hommes ces habitudes d'ordre, d'obéissance, aux troupes cette ferme discipline, qui sont les moyens

(1) *Note sur l'instruction des troupes.*

les plus efficaces pour maintenir les uns et les autres dans le chemin du devoir, pour les attacher solidement à leur drapeau, à leur chef, et pour donner à l'existence et à l'activité militaires les allures rigoureusement réglées, régulières, correctes, qui peuvent seules assurer le concours efficace des forces individuelles, vers un but commun, vers l'accomplissement d'une même idée. » L'archiduc Jean Salvator, dans une conférence donnée à Vienne en 1883, a également traité cette importante question de l'éducation morale des troupes et a mis en présence les deux systèmes en vigueur, qu'il a caractérisés comme représentant (1) « l'un la discipline mécanique, l'autre l'éducation rationnelle, par le développement des nobles sentiments. Il a fait voir que la discipline mécanique ne suffit pas pour obtenir qu'à l'heure du péril le sentiment de la conservation personnelle soit subordonné chez le soldat au sentiment du devoir ».

* * *

Nous avons dit plus haut, dans l'aperçu sur la pédagogie, qu'il convient d'abord de baser la méthodologie spéciale sur la connaissance des raisons pédagogiques qui justifient l'enseignement de telle ou telle matière. Comme il s'agit ici d'enseigner les matières contenues dans nos *règlements*, il est nécessaire, au préalable, de s'appliquer à bien se pénétrer de l'esprit qui a présidé à leur rédaction. Aussi ne saurait-on assez préconiser la coutume, adoptée actuellement dans d'autres armées et que notre cavalerie a suivie pour ses nouveaux règlements, de faire précéder le titre I du rapport présenté au ministre par la commission chargée de l'élaboration des règlements, rapport exposant les considérations et les arguments qui l'ont guidée dans son travail. Dans une instruction, en date du 21 septembre 1882, et relative à

(1) *Avenir militaire*, n° 899.

l'application de nos nouveaux règlements de cavalerie, le lieutenant-général Courtin, en parlant du rapport qui précède les dits règlements, « recommande vivement à tous de méditer *très attentivement* ces importants commentaires(1). »

* * *

Nous en arrivons maintenant à nous demander ce que doivent comprendre les *règlements* et dans quel esprit ils doivent être conçus. La question a été longuement et judicieusement traitée dans une série d'études des plus intéressantes, publiées par la *Revue militaire de l'Etranger*(2), et dont nous allons essayer de donner la substance.

Les travaux de l'instruction des troupes doivent se diviser en deux grandes catégories.

1° L'étude des moyens indispensables pour apprendre à l'homme d'une part à se servir individuellement de l'instrument qu'on lui met entre les mains, c'est-à-dire pour tirer, pointer et sabrer isolément ou par groupe, et de l'autre, à déplacer, mouvoir, manœuvrer ces groupes et les faire agir avec ordre et ensemble. C'est en un mot l'étude des voies et moyens réglementaires, dont la connaissance constitue l'instruction *mécanique* ou *élémentaire*.

2° L'emploi, la mise en œuvre de ces moyens. C'est l'art d'utiliser ces instruments et ces forces, de les appliquer avec à-propos et intelligence à un point donné et dans un but déterminé; cette étude constitue l'instruction *appliquée* ou *tactique*.

Il est visible que, pour ce qui concerne l'action mécanique, c'est-à-dire pour faire manier les armes et mouvoir

(1) *Commentaires sur les règlements de cavalerie*, par le major RENARD, du corps d'état-major.

(2) *Quelques mots à propos des règlements des manœuvres de l'infanterie moderne et notes sur l'instruction des troupes*.

les unités, il y a une série de moyens reconnus les plus simples, les plus sûrs et les plus avantageux. Ils sont fournis par les *règlements*, dont la caractéristique doit être l'exactitude rigoureuse et même pédantesque.

Quand on passe à l'application, le règlement doit devenir muet, parce qu'il donne des *règles* et non pas des *conseils*.

Il peut et doit indiquer comment on s'y prend pour exécuter des feux, par exemple; mais il ne peut indiquer, pour chaque cas particulier, quels doivent être leur mode d'emploi et leur objectif, ni en fixer la durée. Le règlement nous donne les moyens de tirer d'une troupe la force, la puissance d'action qui résident en elle; mais il ne faut pas lui demander quand et comment nous employerons ces moyens, de quelle façon nous les combinerons entre eux et avec d'autres, de quelle façon nous les adapterons aux circonstances; ceci est du domaine de l'art, et l'art ne se réglemente pas. « Les exercices d'application, les *manœuvres*, qui ont pour principal objet de préparer à l'action proprement dite, doivent, de toute nécessité, mettre en mouvement l'intelligence, le sentiment de la responsabilité personnelle, l'esprit de résolution et d'initiative, le coup d'œil; bref, doivent exercer et fortifier les facultés dont nous aurons à nous servir à la guerre et sur le champ de bataille..... Le caractère essentiel d'une manœuvre est de mettre l'intéressé en demeure d'agir par lui-même, de poser un acte libre, qu'il tirera de son propre fond et dont il puisera les motifs dans les exigences de la situation(1). » On voit donc que les conseils tactiques ne peuvent trouver place dans les *règlements* et qu'ils doivent être placés dans des *Instructions*.

En résumé, les *règlements* donnent des règles pour l'*enseignement mécanique*, et les *instructions* doivent donner des

(1) *Revue militaire de l'Etranger*, n° 612.

conseils pour l'instruction *tactique*. Le règlement, c'est la loi à laquelle tout le monde doit se conformer rigoureusement; les instructions ne précisent rien et ne sont là que pour servir de guides.

* *

Les règlements ne peuvent, en aucune façon, indiquer comment ils doivent être enseignés, et les officiers doivent rechercher eux-mêmes la manière la plus simple et la plus rapide pour arriver au but : ils doivent se créer une méthode.

Et tout d'abord, les règlements devant s'enseigner pendant ce que nous appelons les *exercices*, il y a lieu de distinguer entre la *leçon* et l'exercice proprement dit.

La leçon est, à proprement parler, l'étude *raisonnée* d'un mouvement nouveau. L'exercice se compose d'une série de mouvements connus que l'on fait dans le but d'arriver à les exécuter avec ensemble, correction, vivacité et précision.

Nous n'avons ici à nous occuper que de ce qui concerne la leçon, bien que nous soyons loin de méconnaître la nécessité de ces exercices, qui donnent au soldat une bonne attitude militaire et qui l'habituent à une stricte discipline et à une attention constante.

L'officier, dans son enseignement, se conformera aux principes fondamentaux de la pédagogie, attendu que ces principes sont inhérents à la nature humaine. Dans l'application, il choisira lui-même ses procédés d'instruction, en se basant sur la nature de l'enseignement qu'il a à donner et en tenant compte des aptitudes de ceux à qui il s'adresse. Une grande initiative doit lui être laissée à cet égard. « Il n'est guère nécessaire — dit à ce propos un écrivain français, dans un excellent ouvrage intitulé « Le Soldat » — de faire de nouveau justice de l'objection traditionnelle tirée d'une prétendue nécessité d'uniformiser l'instruction, objec-

tion qui ne s'explique que par une singulière confusion entre la chose enseignée, dont l'uniformité doit et peut être assurée par les règlements d'exercice, et la *méthode d'enseignement*(1), dont l'uniformité, loin d'être à souhaiter, serait au contraire fort regrettable, car elle serait la négation même de tout progrès.

» Une méthode d'enseignement n'est pas et ne saurait être quelque chose d'inflexible, tout d'une pièce, qu'on peut établir une fois pour toutes dans un comité quelconque, pour de là en exiger et en ordonner l'application rigoureuse dans tous les points du pays.

« La méthode d'instruction, en réalité, c'est l'instructeur. Elle ne vaut que par lui, par la façon dont il l'applique, et tout l'art de celui-ci consiste précisément à la faire varier sans cesse, suivant les cas qui se présentent, suivant les individus auxquels il a affaire..... L'imposition à tous les corps de troupe, par une autorité centrale quelconque, d'une méthode d'enseignement uniforme, dénoterait, chez cette autorité, une ignorance profonde des principes les plus élémentaires en fait d'enseignement. »

L'officier, tout en restant parfaitement libre de choisir ses procédés d'instruction, emploiera généralement la *méthode inductive* et le *procédé euristique*. Aussi, à cause des difficultés à vaincre, les leçons devront être minutieusement préparées et données par les officiers eux-mêmes, les sous-officiers n'ayant, en général, ni l'imagination, ni le jugement, ni la puissance d'analyse nécessaire pour réussir. Quand l'officier se sera bien fait comprendre, il fera faire des répétitions par ses sous-officiers, qui auront assisté à ses explications. A propos de la préparation des leçons, la citation suivante du cours de pédagogie de Paul Rousselot

(1) Il vaudrait mieux dire les *procédés d'instruction*, d'après les définitions données plus haut dans l'aperçu sur la pédagogie.

— auquel nous avons fait de si larges emprunts, — semble être écrite expressément pour les instructeurs militaires : « La préparation consiste dans l'étude préalable de tout ce qui est nécessaire pour éclairer l'enseignement, le rendre intéressant, approprié, utile. Le maître ne dira pas tout ce qu'il sait, ce serait beaucoup trop ; mais ce qu'il sait en trop servira à mieux concevoir, à mieux ordonner, à mieux exprimer ce qu'il convient de communiquer aux élèves, à répondre, dans la juste mesure, aux questions imprévues, à mettre de la vivacité, de l'animation, de la vie dans l'enseignement tout entier. Il en profitera autant que les élèves, et plus peut-être : non seulement la flamme de l'intelligence ne s'éteindra pas en lui, *mais l'intérêt de la tâche quotidienne le ranimera chaque jour sous l'effort*, comme le feu du foyer sous un souffle nouveau. Celui qui se plaint de la monotonie de ses fonctions s'accuse lui-même ; il en est de l'esprit comme du fer : la rouille l'atteint quand on le laisse inactif ; mais plus on s'en sert, plus il brille, et plus on aime à s'en servir. »

Dans son enseignement, l'instructeur ne pourra s'en tenir uniquement au texte et à la progression du règlement : ce serait, encore une fois, confondre le moyen avec le but. Nous devons amener nos hommes à la connaissance exacte des règlements, mais nous sommes libres de choisir la manière de nous y prendre pour cela. Procéder par la récitation machinale du texte, ne peut produire que des automates ; les hommes disparaissent pour devenir des numéros dont l'unique préoccupation est de se mouvoir réglementairement, sans se rendre compte de ce qu'ils font. Leur individualité disparaît, et, dès qu'un cas imprévu se présente, ils se troublent et ne peuvent se tirer d'affaire.

Si l'on veut que les hommes apprennent vite, bien et retiennent, il faut se conformer aux principes que nous avons émis plus haut et employer l'intuition.

Avant d'entrer dans le détail des exercices, on commencera par donner une idée claire et nette de ce dont il s'agit. Ainsi, pour l'exécution des bouches-à-feu, par exemple, réunir les hommes autour de la pièce et leur montrer les principales parties du canon et de son affût. — Le but étant de tirer des projectiles, il faut *charger et faire feu*; — pour *charger*, il faut *approvisionner* la pièce et la *visiter*; — pour atteindre le but, il faut *pointer*. — Puis on passe aux subdivisions.

Pour le cas qui nous occupe, prendre en particulier chacune des parties principales et en indiquer la nécessité et l'emploi (bien entendu en amenant le plus possible, par des questions adroitement posées, les hommes à trouver eux-mêmes ce qu'on veut leur enseigner); — Lancer un objet, c'est le projeter; l'objet à projeter s'appelle projectile (le montrer et le placer dans le canon), — Le projectile devant être lancé très loin, doit être projeté avec une très grande force; cette force est produite en employant une charge de poudre (la montrer); — Pour que le projectile soit lancé en avant, la charge de poudre doit être placée en arrière de ce projectile (la placer); — Pour faire partir le coup, il faudrait mettre le feu, mais alors une grande partie de la force de la poudre va sortir par l'arrière du canon et n'agira pas sur le projectile; — il faut donc boucher le canon en arrière ou produire l'obturation à l'aide de l'*obturateur* (le montrer et le placer). — Le seul moyen maintenant de pouvoir mettre le feu à la charge, c'est de la percer à la partie supérieure (les hommes doivent venir regarder la lumière et s'assurer, à l'aide du dégorgoir, que cette ouverture se trouve juste au-dessus de la charge). — Dire que le diamètre de la lumière est étroit pour que la force de la poudre ne s'en aille pas en trop grande quantité par cette ouverture (la lumière est ainsi nommée parce que, quand on met le feu, il en

sort une petite flamme). — Mais si on met le feu actuellement, l'obturateur va être lancé en arrière; — nécessité du verrou (le montrer et le placer). — De la manière dont l'appareil de fermeture est placé, la force de la poudre, étant très grande et très instantanée, il y aura encore, quand on mettra le feu, un choc de l'obturateur contre le verrou : — Faire placer la portière et l'écrou à manivelle, les rondelles et la clavette et rendre sensible aux hommes, par le maniement, l'effet de l'écrou à manivelle, quand il ramène la tête de l'obturateur contre le verrou; etc., etc.. (Nous ne croyons pas devoir continuer cet exemple, attendu que nous avons voulu simplement montrer comment l'intuition peut être employée à l'enseignement militaire; il suffira à chaque officier de le vouloir sérieusement pour employer ce système avec le plus grand succès). — Il reste maintenant à amener chaque homme à trouver lui-même la position qu'il doit prendre et les mouvements qu'il doit exécuter. Pour l'exécution des bouches-à-feu, par exemple, faire voir comment les fonctions doivent être distribuées parmi les servants et faire trouver à chacun comment il doit exécuter ses fonctions.

Tout ceci est purement du domaine de l'intuition et doit être enseigné par les officiers, qui ont seuls les aptitudes nécessaires, comme nous l'avons fait voir. Quand on passe à l'exécution, on peut se servir des sous-officiers. La manière dont ceux-ci doivent s'y prendre est clairement décrite par G. L. M., dans son ouvrage « Le Soldat », que nous venons de citer : « Le seul moyen d'enseigner aux recrues un mouvement, une opération quelconque, c'est l'exemple. L'instructeur doit exécuter d'abord lui-même ce qu'il veut faire exécuter par les autres.

« Il exécutera lentement, en décomposant si le mouvement est complexe, de manière à en bien faire saisir le mécanisme. Puis, il commandera à ses hommes de l'imiter et rectifiera les imperfections d'exécution.

« Ces rectifications doivent se faire, autant que possible, par des indications ou des explications orales, l'instructeur employant, pour les donner, généralement le texte même de la *théorie*, mais sans s'astreindre ou être astreint à la reproduire littéralement. De fait, il n'y changera pas un mot la plupart du temps, car il lui serait difficile de trouver quelque chose de plus clair et de plus précis; et, comme il en aura fait une étude approfondie, les expressions mêmes du livre lui viendront à l'esprit tout naturellement. Les fautes commises par le soldat, dit aussi *la Revue militaire de l'étranger* (1), ne doivent pas être corrigées autrement que par la parole. En corrigeant le soldat avec les mains, vous n'avez mis en jeu ni son intelligence ni ses muscles. Quand vous lui dites de corriger sa faute, vous éveillez son attention, vous lui faites comprendre son erreur et vous l'obligez à mettre en mouvement, pour la rectifier, certains muscles; finalement vous lui faites faire un effort intellectuel et il saura désormais ce qu'il doit éviter. »

D'autre part, dans l'instruction théorique, il faut aussi, chaque fois que la chose est possible, traduire l'enseignement par des actions. « Une garantie de succès, dit à ce propos *la Revue militaire de l'étranger* (1), c'est bien distinguer entre ce que l'on doit enseigner par la vue et ce que l'on ne peut enseigner que par l'ouïe; en d'autres termes, entre les *démonstrations pratiques* et les *discours*, ou encore, entre ce qui doit être démontré pratiquement et ce qui ne peut être qu'exposé..... Ainsi, on ne peut démontrer par un exemple que le factionnaire doit être vigilant, doit se mettre en garde et même tuer ceux qui viendraient violer sa consigne. Mais, d'autre part, c'est un fâcheux spectacle que ces instructeurs obligeant les recrues à réciter par cœur les prescriptions sur le placement des factionnaires et sur

(1) *Note sur l'instruction des troupes*, n° 594.

la manière de rendre les honneurs. Faites devant lui toutes ces opérations, obligez-le à les faire à son tour deux, trois fois de suite, et il ne les oubliera plus jamais, bien qu'il ne puisse peut-être vous en dire un mot..... Avant tout, la chose; après, le signe qui la représente. »

* *

Après avoir recherché la manière dont l'enseignement militaire doit être donné, voyons qui doit être chargé d'appliquer ces méthodes, c'est-à-dire quels sont les officiers, dans la hiérarchie, qui doivent avoir la direction et la responsabilité de l'instruction.

« En principe, le rôle de chaque gradé est celui d'instructeur de la fraction, si petite qu'elle soit, dont il est le chef, car le commandement et l'instruction ne sauraient se séparer l'un de l'autre. La discipline, la vraie discipline est à ce prix..... C'est par la supériorité de ses connaissances militaires que le chef doit prendre sur son subordonné l'ascendant qui lui est nécessaire pour en obtenir l'obéissance (et non par les punitions). Or, c'est uniquement en donnant l'instruction que cette supériorité peut être démontrée. Et c'est pour cela qu'il est si important que tout chef, quel que soit son grade, soit un instructeur à un point de vue ou à un autre; et j'ajouterai même, un instructeur placé dans des conditions d'indépendance suffisantes pour que son enseignement puisse mettre réellement sa valeur en lumière, aussi bien aux yeux de ses subordonnés qu'aux yeux de ses chefs (1) ». Chaque gradé étant l'instructeur naturel de ceux à qui il commande, voyons qui va être chargé de guider, de diriger, de coordonner tous ses efforts ?

« Les armées, dit Trochu (2), se composent en principal de grandes fractions organisées, qui sont le corps d'armée,

(1) *Les sous-officiers et les cadres subalternes*, par G. L. M.

(2) *L'armée française en 1879*.

la division, la brigade, et de petites, qui sont le régiment, le bataillon, la compagnie, l'escadron ou la batterie; ces trois dernières représentant des unités spéciales numériquement limitées. Les individualités qui forment leur personnel sont destinées, dans la paix, à vivre, à apprendre et à travailler; dans la guerre, à marcher et à combattre ensemble. Leurs relations de tous les jours et de tous les instants, leurs besoins, leurs intérêts sont les mêmes, communauté d'où naît la camaraderie de la chambrée. A la guerre, les hommes sont généralement les seuls que le combat rapproche assez étroitement les uns des autres pour que l'assistance mutuelle, d'où naît la confraternité du champ de bataille, soit effective. Aussi, chacun de ces groupes est-il plus qu'une unité militaire; il est comme une famille militaire..... C'est là, il faut le reconnaître, une grande force à utiliser, une force d'autant plus précieuse qu'elle est unique et n'a pas son analogue dans toutes les autres parties constitutives d'une armée, bien que le régiment puisse en revendiquer une part, mais d'un caractère plus général et moins intime. C'est ce groupe, commandé par un capitaine, qui est le point de départ de l'instruction technique et de l'administration comptable de l'armée entière. »

C'est donc le capitaine-commandant, le chef de cette unité si compacte et si unie, qui doit être chargé de l'instruction complète de son personnel. Il est, du reste, le premier intéressé à ce que ses hommes reçoivent une bonne instruction et une bonne éducation militaires. Si la culture de l'individualisme est si nécessaire, comme nous l'avons fait voir, qui donc, mieux que lui, peut s'occuper de chacun de ses soldats en particulier, employer les procédés d'instruction qui leur conviennent, les connaître, les encourager, développer leurs aptitudes spéciales, en un mot leur faire donner leur maximum de rendement par la culture intégrale de toutes leurs facultés. Ces résultats pourront-ils

être obtenus si, sous prétexte d'uniformité et de division du travail, on réunit les recrues de tout un régiment et si on confie l'instruction de ce grand nombre d'hommes à des spécialistes qui ne pourront connaître aucun d'eux en particulier et qui, ayant trop de monde à instruire, ne pourront employer les méthodes que nous avons préconisées ? « Des chefs placés dans ces conditions, dit G. L. M., un soldat peut se faire remarquer par sa maladresse et sa négligence, jamais encourager, ni féliciter pour son habileté ou son zèle ». Peut-on admettre, d'autre part, que les cadres, qui doivent apporter une si grande aide aux capitaines-commandants, ne soient pas instruits par ceux-ci ?

Les inconvénients de ce dernier système, qui a encore beaucoup de partisans et que l'on appelle ordinairement le système d'instruction par les adjudants-majors, sont frappants si l'on se place au point de vue pédagogique. Au point de vue des résultats à acquérir, il en présente d'autres, tout aussi sérieux et qui sont indiqués d'une manière saisissante dans le rapport accompagnant le décret français du 31 mai 1882 portant règlement sur les exercices de la cavalerie.

« Actuellement, y est-il dit, les branches principales du service se trouvent adjugées à des spécialités : tel officier a pour domaine l'instruction à pied, tel autre l'instruction à cheval ; tel officier est chargé d'instruire tous les sous-officiers du régiment, tel autre tous les brigadiers, et ainsi de suite, de grade en grade, pour chacune des parties entre lesquelles l'ensemble du service ou de l'instruction peut se décomposer.

« Ce mode d'opérer a été inspiré par des apparences séduisantes, car chaque branche du service étant centralisée, soumise à une impulsion unique, confiée à une aptitude choisie, présente séparément les garanties d'un bon fonctionnement ; mais elle ne vise pas à l'harmonie générale des

rouages et porte le germe d'un principe funeste dont les effets ne se font sentir qu'après une longue expérience et dont l'influence est aujourd'hui saisissante.

« A la faveur de ces spécialités, qui sont aujourd'hui les forces vives du travail quotidien, la masse des officiers est dépossédée d'une partie du service; un grand nombre d'entre eux se désintéressent ou s'affranchissent, sans qu'il en résulte des conséquences immédiates; les officiers mêmes auxquels est échu un emploi spécial, se perfectionnent uniquement dans cet emploi, se confinent dans un ordre d'idées et tendent à s'isoler des autres parties du métier.

« Le capitaine-commandant n'a plus, dès lors, qu'à enregistrer des faits accomplis; on dresse ses hommes et ses chevaux en dehors de sa participation; on se charge d'instruire ses agents; des commissions usurpent son action; des règlements précis et détaillés à l'excès éteignent tout esprit d'initiative et détruisent l'émulation. Il résulte de ces errements que le grade, qui doit être l'expression complète de l'activité, de l'intelligence et des facultés du commandement, qui doit servir de critérium pour marquer d'une façon presque indélébile l'avenir des officiers, ce grade est amoindri et abaissé au rang d'une fonction automatique. Une étrange anomalie ressort encore de ce fait: l'escadron qui, à l'instar du régiment, est organisé, outillé, encadré et administré de manière à se suffire à lui-même et à représenter une unité de commandement, est exploité, au contraire, d'après un principe de pluralité qui est la négation de son institution..... Ce mauvais système s'écroule dès que la guerre éclate, et le régiment qui, étant largement doté de spécialités pendant la paix, a le mieux fonctionné, devient au contraire celui qui, renfermant le moins d'officiers rompus à la totalité de leurs devoirs, ressent la plus forte secousse dès que, par le fait de la guerre, il est indispensable de restituer à chacun sa part complète d'action.

« Tout autre doit être l'organisation régimentaire ; toutes les pratiques de l'état de paix doivent être des enseignements pour l'état de guerre, et, entre les procédés actuels, qui dissimulent l'insuffisance ou tolèrent l'indifférence impunément, et les procédés qui mettraient, au contraire, en relief, les actes de chacun et ne laisseraient à l'état latent ni incapacité, ni défaillance, il paraît absolument nécessaire d'opter pour ces derniers, quelles que soient les difficultés et la crise passagère pouvant résulter de cette transformation capitale. »

Rien de semblable avec le système allemand, que la plupart des armées ont imité aujourd'hui, ainsi que notre infanterie. « Le commandant de compagnie, dit le colonel russe Kaulbars dans son magnifique ouvrage sur l'armée allemande (1), a la pleine et entière responsabilité de l'instruction de ses hommes et l'organise comme il l'entend. Son initiative n'a d'autres limites que l'obligation qui lui est imposée de présenter, à des époques fixées d'avance, ses soldats à l'inspection de ses supérieurs, et d'avoir amené pour ce jour là l'instruction de sa troupe à un degré déterminé. Le commandement du bataillon lui-même n'a pas le droit de s'immiscer dans l'instruction des compagnies de son bataillon. Il peut seulement signaler aux capitaines telle ou telle omission, telle ou telle irrégularité. Mais il lui est interdit d'ordonner au commandant de compagnie de procéder d'une façon plutôt que d'une autre. Plus tard, il instruit son bataillon et devient entièrement responsable de son instruction comme unité tactique. A lui donc d'exiger que, pour cette époque, l'instruction des compagnies soit complète. »

Nous croyons qu'il est inutile d'insister plus longtemps

(1) *Rapport sur l'armée allemande*, par le colonel baron KAULBARS, de l'état-major russe.

pour démontrer que l'instruction doit se donner par batterie et sous l'unique et entière responsabilité du capitaine-commandant, dont le rôle, à l'égard de son personnel, est, d'après Trochu, celui de *directeur, d'éducateur* et de *tuteur*. Ce système est aujourd'hui adopté dans les principales armées européennes, ce qui prouve que les difficultés pratiques peuvent être aplanies. Si l'on objecte que les capitaines-commandants n'ont pas suffisamment l'habitude de donner l'instruction d'après leur propre initiative, nous répondrons, avec Trochu, que, « quand pour réaliser un progrès nécessaire, il y a des risques à courir, on doit les aborder résolument, et que, quand les instruments font défaut, on doit les faire patiemment. Pour les faire, il faut décider l'œuvre et la commencer en y appliquant les éléments qu'on a. Ils se transforment et on les transforme avec le temps. » — « Au reste, » dit le colonel Kaulbars, « l'initiative laissée aux officiers produit l'émulation entre les différents grades; elle développe chez eux le sentiment de la valeur personnelle, leur apprend à se décider, à se débrouiller et à juger par eux-mêmes des besoins du service. *On ne saurait trouver de moyen plus prompt et plus sûr d'obliger chaque officier à connaître à fond tout ce qu'il doit savoir; on ne saurait instituer non plus de meilleure école pour le lui enseigner...* » En Allemagne, » dit plus loin le même auteur, « le gouvernement, en laissant le champ entièrement libre aux capitaines-commandants, a, par cela même, forcé ces officiers à travailler et à agir par eux-mêmes. Il s'est contenté de leur indiquer le but à atteindre et les conditions à remplir. Mais quant aux *moyens* d'arriver à l'un et de satisfaire aux autres, c'est à chacun de s'ingénier pour trouver les meilleurs. »

* * *

Si l'on veut que le capitaine-commandant soit réellement le chef de son unité, si l'on veut faire à l'instruction

la part prépondérante qui lui revient et si l'on veut éviter les tiraillements de tout genre, il faut que tous les services soient organisés par fractions constituées, dont la compagnie, l'escadron ou la batterie sont l'élément principal. Le service intérieur et les services spéciaux qui incombent à chaque arme, devraient, tout comme l'instruction, être organisés de manière que le soldat y soit toujours sous dépendance directe de son capitaine, qui n'aurait à répondre qu'envers ses chefs directs, son major et son colonel, et qui pourrait ainsi établir entre tous ces services un juste équilibre. « On éviterait ainsi, » dit G. L. D. « de mettre le soldat en rapport constant, — j'allais dire aux prises perpétuelles, — avec deux, trois et souvent quatre autorités distinctes, de source et de nature diverses entre lesquelles ils sont comme tirillés à chaque instant. — « Dans nombre de circonstances, » dit ailleurs le même auteur, « où il s'agit de sauvegarder simultanément plusieurs intérêts opposés, de tenir entre eux la balance égale, nous n'avons généralement imaginé rien de mieux que d'instituer autant d'autorités différentes, dont chacune représente exclusivement l'un des intérêts en question. »

« Puis, nous mettons en présence ces autorités rivales indépendantes l'une de l'autre; nous leur donnons, autant que possible, les moyens de se contrebalancer mutuellement, et nous nous flattons d'avoir ainsi assuré l'équilibre. »

« Nous n'avons, en fait, créé que l'immobilisme. De nous sommes conduits par là même à doubler, à tripler le personnel, tant de direction que d'exécution, employant différents services qu'il y aurait tout intérêt de réunir sous les mêmes mains.... La question la plus importante est de savoir combien, en définitive, chaque homme réunit de réalité d'heures d'instruction.

..... « Plus on réunira dans les mêmes mains, dans des capitaines commandants, — ou généralement

celles des chefs naturels de la troupe, — de ces attributions qui, à première vue, semblent s'exclure, et pour l'exercice desquels nous avons créé autant de personnels distincts, plus il sera facile de limiter, d'atténuer, sinon de faire disparaître une foule de causes de déchets d'effectif dont la multiplicité des rouages de notre machine militaire est trop souvent l'origine. »

*
* *

Afin que l'initiative et le sentiment de la responsabilité se développent à tous les degrés et afin que chacun conserve sa liberté d'action, il faut que les chefs témoignent toujours la plus grande bienveillance à leurs subordonnés et ne fassent d'observations qu'à bon escient.

En Allemagne, d'après le colonel Kaulbars, on ne remarque jamais, de la part des chefs, « ni agitation, ni emportement, ni criailleries, toutes choses qui leur sont du reste formellement interdites, au point qu'on a vu des officiers relevés de leurs fonctions pour se les être permises..... Si quelque faute est commise, l'instructeur arrête le mouvement, s'approche de l'officier qui s'est trompé et lui explique tranquillement ce qu'il avait à faire. Encore beaucoup préfèrent-ils attendre la fin de la leçon, et c'est alors, au cercle formé autour d'eux par tous les officiers, qu'ils relèvent les erreurs de chacun. »

Lorsqu'il s'agit d'applications tactiques, où il n'y a pas de règles à faire observer, où l'officier est livré à son propre jugement et à son inspiration, le rôle de critique demande un tact infini. « Tout acte qu'on nous demande, dit la *Revue militaire de l'étranger*(1) ou, plus exactement, qu'une situation donnée réclame de nous, soit aux manœuvres, soit sur le champ de bataille, se présente comme la solution d'un problème dont les données sont imparfaitement et

(1) *Notes sur l'instruction des troupes.*

incomplètement connues, et qui, même si elles étaient toutes connues, comporteraient plusieurs solutions.....

« Lorsque donc vous examinerez une opération, un problème, ne vous pressez pas de critiquer la solution qui n'est pas de votre goût; demandez plutôt et écoutez, avec la plus grande attention, les motifs qui l'ont imposée. Et si les explications ne contiennent rien de manifestement contraire aux propriétés des différentes armes, et si l'intéressé défend sa solution avec conviction et en connaissance de cause, il convient de présenter vos observations non pas comme une correction des fautes commises, mais simplement comme une deuxième, une troisième solution possible du même problème..... Rien n'entraîne et ne ruine plus facilement chez les subordonnés la confiance en soi-même et l'esprit de résolution que les reproches et les admonestations sévères..... Les lacunes qu'un exercice a mises au jour, doivent être comblées par des éclaircissements et non par des reproches. »

* *

De cette étude sur l'enseignement militaire, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Nécessité du développement intégral et rationnel de toutes les facultés des hommes qui nous sont confiés;

Autonomie complète de la compagnie, de l'escadron ou de la batterie;

Initiative et responsabilité de chacun, à l'intérieur de sa sphère d'action;

Subordination de tous les services à l'instruction.

* *

En terminant, nous insisterons encore sur l'importance du perfectionnement de nos méthodes d'instruction. Si nos hommes recevaient leur instruction et leur éducation militaires d'après les principes rationnels de la pédagogie moderne, si nous nous attachions au développement inté-

gral de toutes leurs facultés, si, au lieu de soumettre leur mémoire à un travail fatigant et improductif, nous faisons constamment appel à leur intelligence et à leur bon sens, s'ils n'avaient jamais à faire qu'à leurs chefs directs et naturels, au lieu d'être soumis si souvent à plusieurs autorités différentes qui ont des intérêts divers; si, enfin, nous en faisons des hommes complets et bien équilibrés, l'armée gagnerait considérablement en valeur et nous aurions fait un progrès comparable aux perfectionnements les plus remarquables des engins et de l'outillage. Il s'établirait aussi entre la troupe et les officiers des liens d'estime, de respectueuse affection et de confiance qui, au jour du danger, nous seraient d'un puissant secours et qui, pendant la paix, rendraient notre tâche simple et agréable.

Les bonnes habitudes de réflexion, d'observation et de raisonnement que nous aurions inculquées à nos miliciens, ils les reporteraient dans la vie civile, ce qui fait que leur séjour dans l'armée leur aurait été grandement profitable. En cas de mobilisation, quand ils nous reviendraient, ils seraient de nouveau immédiatement au courant de leur métier, à cause de la manière intelligente dont l'enseignement leur aurait été donné.

Nous contribuerions ainsi à rendre l'armée populaire et sympathique et nous travaillerions par là à amener l'avènement du principe *juste et fortifiant* du service personnel. Au reste, les circonstances peuvent imposer ce principe plus tôt que nous ne le pensons, et alors ne devrions-nous pas être à même de continuer, pour l'instruction de cette belle jeunesse qui arriverait sous les armes, l'emploi des méthodes et des procédés à l'aide desquels elle est élevée dans les écoles publiques. Si, avec le recrutement actuel, le manque

(1) *Note sur l'instruction des troupes.*

et l'absence de méthode peuvent ne pas être remarqués par la troupe, il n'en serait plus de même dans le cas où le pays se déciderait à adopter le service personnel que nous appelons de tous nos vœux. Préparons-nous y donc dès maintenant, en travaillant à perfectionner nos méthodes d'instruction.

Un auteur des plus sympathiques de l'armée. M. J. Dierckx dit, dans un de ses ouvrages (1), qu'il conviendrait de ne confier le soin de former des troupiers et de leur commander qu'à ceux qui auraient suivi avec fruit un cours de pédagogie dans l'un de nos établissements d'instruction militaire. Sans aller aussi loin, nous pensons qu'il est du moins nécessaire de développer les études pédagogiques dans les corps, d'organiser des conférences et de provoquer des discussions, afin de donner à l'instruction sa véritable importance. Mais pour que ce mouvement produise tous ses fruits, il faut que les officiers soient rendus à leur véritable mission et que tout soit subordonné à l'instruction.

Nous n'avons eu d'autre but, en faisant ce travail que d'attirer l'attention sur cette importante question, de tâcher d'énumérer les grands principes dont on ne peut s'écarter et de résumer l'avis de quelques uns des meilleurs auteurs qui ont écrit sur la matière.

P. HEIMBURGER,
Capitaine-commandant d'artillerie.

(1) *Manuel élémentaire de pédagogie pratique*, par J. DIERCKX, page 101.

DESCRIPTION
D'UN
NOUVEAU SYSTÈME D'HÔPITAL-BARAQUE
POUR L'ARMÉE.

Nous avons décrit récemment un nouveau système de pavillons permanents destinés au traitement des maladies épidémiques et contagieuses (1).

L'étude à laquelle nous nous sommes livrés, en recherchant, dans une application systématique des règles de l'hygiène, une solution pratique et peu coûteuse du problème de l'hospitalisation permanente, nous a conduits, par déduction, à concevoir les plans d'un pavillon démontable en fer et bois, dont les éléments constituants seraient transportables à toute distance et pourraient être assemblés sur place en peu de temps.

Notre projet a été adopté par la ville de Verviers, et un pavillon peu différent, à part les dimensions, de celui que nous allons décrire, a été commandé à la Société anonyme de

(1) *Description d'un nouveau système de pavillons permanents pour le traitement des maladies épidémiques et contagieuses.* Liège, librairie polytechnique Decq et Nierstrasz, 1884.

construction verviétoise, où il est en voie d'achèvement. Ce pavillon est représenté en schéma, fig. 4.

Poursuivant la question des baraquements dans ses applications si nombreuses, il nous a paru que le même type, approprié aux exigences militaires, pourrait être appelé à rendre des services à l'armée.

* *

En temps de paix, il faut prévoir l'éventualité des épidémies. La nécessité d'isoler les contagieux est aujourd'hui bien établie; mais lorsque les cas sont clair-semés, on se soustrait trop souvent à cette obligation et l'on reçoit dans les hôpitaux généraux des varioleux, des typhoïdes, des scarlatineux, des diphtériques, etc., qui deviennent un danger pour les autres hospitalisés. La facilité avec laquelle se propagent certaines maladies contagieuses rend cependant désirable le confinement de ceux qui en sont atteints, dans des bâtiments n'ayant aucune relation avec l'hôpital général et desservis même par un personnel spécial. Ces précautions ne devraient jamais être négligées, lorsque l'on se trouve en présence d'une véritable épidémie. Mais comme les dimensions des hôpitaux et le nombre de leurs lits sont le plus souvent établis en vue d'un chiffre moyen de malades, il en résulte que, dans le cas d'une explosion épidémique, on ne pourrait distraire des salles de leur destination habituelle pour les consacrer aux contagieux, sans nuire à la marche du service et sans s'exposer à créer un encombrement des plus préjudiciables. Au surplus, le mode de construction de nos hôpitaux ne permettrait que rarement de réaliser l'isolement absolu qui doit être pratiqué.

Des installations permanentes, qui seraient réservées au traitement des contagieux, sont d'ailleurs inutiles pour l'armée, car les épidémies ne s'y montrent qu'à de longs intervalles et elles sont ordinairement d'assez courte durée.

Ces pavillons spéciaux, qui peuvent être utiles, nécessaires même, à la population civile de certaines grandes villes où l'on observe d'une manière presque constante des cas plus ou moins nombreux d'affections contagieuses, n'offriraient pas à l'armée des avantages proportionnés aux frais qu'entraînerait leur érection. Aussi, en raison de leur emploi restreint, nous paraît-il que les pavillons pour contagieux doivent être transportables.

Pendant la guerre, on doit être prêt à établir des hôpitaux temporaires partout où seront évacués les blessés et les malades. Dans l'hypothèse d'une invasion de la Belgique, c'est à Anvers que le service des ambulances devra être organisé de la manière la plus complète. Or, l'expérience nous montre que, dans les guerres de quelque durée, la population des hôpitaux n'est pas seulement composée de blessés, mais qu'elle compte de nombreux malades.

Les maladies épidémiques et contagieuses suivent le plus souvent les armées en campagne et se jettent sur les troupes qui défendent les places fortes et les camps retranchés; souvent alors le typhus et la dysenterie ne causent pas moins de ravages que les projectiles de l'ennemi et leur propagation est d'autant plus à craindre que les hôpitaux sont plus encombrés.

En ne ménageant aux malades ni l'espace, ni l'air, on accroît leur force de résistance et l'on évite la formation de ces foyers ardents d'infection, au voisinage ou au sein desquels les individus sains vont puiser des germes qu'ils finissent par répandre eux-mêmes dans leur entourage. Dans ces tristes circonstances, si l'on veut résister sans trop d'infériorité au fléau menaçant, il faut avant tout veiller à la salubrité des hôpitaux et ne rien négliger pour circonscrire le foyer, en isolant aussi parfaitement que possible les premiers individus atteints.

On ne peut songer à transformer en hôpitaux temporaires

des bâtiments qui n'ont pas été construits pour recevoir des malades; s'ils ne réunissent pas les conditions que doit offrir tout hôpital ordinaire, leur insuffisance sera plus manifeste encore, si l'on prétend y loger des contagieux. Si les individus qui souffrent de maladies communes bénéficient déjà beaucoup des conditions favorables du milieu hospitalier, ces avantages sont bien plus sensibles, lorsqu'il est question de maladies épidémiques. Qu'il s'agisse de la fièvre typhoïde, du typhus, de la variole, de la dysenterie, etc., le seul système rationnel consiste donc à employer des abris temporaires qui peuvent être rapidement amenés sur place, montés avec facilité et garnis de tout le matériel hospitalier.

Tout système de pavillons temporaires doit satisfaire à des nécessités spéciales dont nous avons tenu grand compte. Nous avons cherché à obtenir la légèreté de l'ossature et à rendre le transport aisé et le montage rapide. D'un autre côté, tout en réduisant autant que possible la dépense, nous avons voulu placer les hospitalisés dans les meilleures conditions de salubrité.

Trop souvent on n'envisage que la question économique et on lui sacrifie les exigences les plus légitimes de l'hygiène. Pensant que la salubrité d'un hôpital dépend, en grande partie, de la surface et de l'espace affectés à chaque malade, ainsi que de la pureté de l'atmosphère, nous avons eu surtout en vue d'éviter l'encombrement, contre lequel toutes les mesures de désinfection et tous les palliatifs ne peuvent jamais prévaloir et nous avons étudié avec le plus grand soin la question du chauffage et de la ventilation.

Nous espérons démontrer que l'on peut réaliser ce programme, tout en restant, sous le rapport de la dépense, dans des limites modérées.



La planche représente en plan, en élévation et en coupe (fig. 1, 2 et 3) un pavillon, dont le prix de revient serait, en prenant pour base les prix payés à Verviers, 2,750 francs pour l'ossature et 8,500 francs pour la construction achevée, en admettant un revêtement en bois à parois doubles. Si l'on préférerait le revêtement double en tôle galvanisée, le prix de l'ossature restant le même, la dépense totale ne serait que de 7,500 francs.

Nous nous sommes arrêtés au chiffre de 12 malades ou blessés, mais il est entendu que ce chiffre peut être augmenté ou diminué suivant les circonstances, puisque toutes les fermes et les encadrements qui les soutiennent étant identiques, il suffit d'en ajouter ou d'en retrancher pour obtenir un pavillon plus ou moins spacieux. On peut encore, ainsi que le montre la fig. 7, établir à volonté une ou deux salles; on reste libre enfin d'adopter pour les annexes telle combinaison que l'on jugera utile. C'est ainsi que le pavillon construit pour la ville de Verviers, et représenté en schéma fig. 4, a une longueur totale de 34^m26 hors œuvre et contient deux salles pour 10 malades, séparées par un large corridor au fond duquel se trouve la tisanerie, seule annexe jugée nécessaire dans l'éventualité du choléra, qui a déterminé sa construction.

Comme on le voit fig. 1, 2 et 3, le pavillon proposé pour l'armée a une longueur de 25^m50 hors œuvre et comprend : une salle pour 12 malades, de 18^m50 de longueur sur 7 m. de largeur, précédée d'un corridor sur lequel s'ouvrent, à droite la tisanerie avec bain, à gauche le cabinet du médecin; dans le fond, un corridor de sortie ayant à sa droite l'évier et un lavabo à deux cuvettes pour la toilette des convalescents, à gauche deux cabinets d'aisances et un urinoir. Un corridor, parfaitement ventilé par deux fenêtres se faisant face, sépare ces annexes de la salle, où ne peuvent par conséquent pénétrer les émanations des latrines. Notre

pavillon comporte donc une salle de malades et 4 annexes, dont on pourra régler l'usage comme on l'entendra. Sous la sablière, les salles ont 4 mètres de hauteur, et, suivant le grand axe, 5^m35, limite qu'il convient de ne pas dépasser de beaucoup, sans quoi l'on crée de sérieuses difficultés pour le chauffage.

La section du pavillon fig. 3, qui représente un rectangle recouvert d'un plafond cintré sous un arc de 5^m35 de rayon, a une surface de 34 mètres carrés, soit 34 mètres cubes de chambrée par mètre courant de façade, ce qui donne pour la salle (fig. 2) un cubage de 629 mètres. Si l'on en déduit les literies etc., il reste un cube de 600 mètres minimum, chaque malade disposant par conséquent de 50^m³.

Ce chiffre peut être considéré comme suffisant, si la ventilation est conduite de manière à donner 150 mètres cubes d'air neuf par malade et par heure. Il faut pour cela que l'atmosphère de la salle soit complètement renouvelée trois fois par heure.

Si l'on considère que la surface de plancher correspondante est de $\frac{18,50 \times 7}{12} = 10^{\text{m}}379$ par lit et que la surface d'éclairage est de plus de 2^m² par malade ou blessé, on admettra que le pavillon, proposé pour l'armée, comporte en soi tous les desiderata de l'hygiène, sous ces premiers points de vue.

Les parois sont formées d'encadrements de poutrelles en double T de 0^m10 de largeur entre les patins, pour 0^m005 d'épaisseur à l'âme et 0^m05 de largeur de patin, entre lesquelles sont insérées deux épaisseurs de planches de sapin de Suède à rainures et languettes formant double paroi (1). Un léger chanfrein permet de conserver entre

(1) Dans notre premier projet, nous supposions les montants de 0^m14 entre les patins; c'est cette poutrelle qui se trouve renseignée

les cloisons intérieure et extérieure un vide de 0^m05.

On peut du reste appuyer les cloisons en dehors des montants, ce qui laisse libre un espace de 10 centimètres.

L'espace réservé entre les cloisons reçoit un remplissage à l'aide de matériaux mauvais conducteurs de la chaleur, tels que scories de hauts-fournaux, briques pilées etc..... L'épaisseur de la paroi isolant le malade de l'extérieur est donc de 0^m10 ou de 0^m05.

On pourra d'ailleurs, suivant les ressources offertes par les localités, employer tels matériaux que l'on jugera convenables.

A 4 mètres de hauteur, les parois supportent, par l'intermédiaire d'un fer en simple T, dont la lame est insérée dans l'âme des montants et formant sablière, les fermes en fer cintrées sur 5^m35 de rayon, destinées à soutenir le plafond des salles. Ces fermes sont rigides; leur ouverture est maintenue constante sous les efforts qu'elles ont à supporter, sans le secours de tirants, ce qui donne à la salle un cachet d'élégance et de légèreté.

Distantes d'axe en axe de 2^m30, les fermes sont formées de fers en simple T réunis par des plaques d'assemblage et des croisillons en tôle épaisse, boulonnés ou rivés. Elles sont rendues solidaires par des tirants en fer bifiletés et des écharpes de contre-ventement.

Si l'on examine attentivement la coupe, on voit que la ferme cintrée que nous avons adoptée peut être ramenée, pour le calcul, au type de Polonceau d'une application si fréquente dans les gares.

Seulement ici, ayant égard aux efforts que les tirants ont à supporter, nous les avons rendus rigides.

dans le N° 2 p. 83 du « *Mouvement hygiénique.* » Nous avons introduit cette modification pendant la construction de la charpente métallique.

Le poinçon du milieu est un fer en simple T courbé en demi cercle PP'P'', fig. 3.

C'est sur les patins inférieurs des fers en simple T que s'appuie le plafond de la chambre, fait comme les parois, de planches à rainures et languettes de 0^m025 d'épaisseur (fig. 8).

On voit comment ce plafond, poursuivi sur le poinçon courbe en même temps que sur les patins du tirant rigide PP'' qui soutend l'arc, forme un canal qui règne le long du faîtage, *à la partie la plus haute de la salle*. Toutefois, de distance en distance, une ouverture *aa* (fig. 1) est ménagée, qui laisse libre communication entre le canal horizontal et l'infirmerie; mais avant de dire les fonctions que doit remplir ce canal, artère principale de la ventilation, avant de décrire les dispositions spéciales qu'il comporte, nous poursuivrons notre description.

La couverture du pavillon est en carton goudronné. La fig. 5 indique comment les pannes en bois qui courent le long des versants sont fixées aux arbalétriers par l'intermédiaire de petits coussinets en fonte. Cette disposition a été adoptée pour diminuer le poids de l'ossature, mais il est bien clair que des pannes en fer cornière rempliraient le même office, si cette considération de poids n'entraînait pas en ligne de compte; la fixation serait simplement obtenue par des bouts de blochets.

Les montants d'angle et de rencontre des parois d'annexes sont formés par des colonnettes en fonte. Tout comme les montants en double T intermédiaires, ces colonnettes sont garnies à leur partie inférieure d'une semelle en fonte que l'on fixe, si l'on fait usage de maçonnerie pour les fondations, sur les dés en pierre interposés dans l'épaisseur de la maçonnerie de 0^m40 sur 0^m50 du soubassement.

Dans la cuve que forment les fondations, on fait un remplissage de 0^m25 de scories et de 0^m10 de béton hydrau-

lique; un enduit au mortier de ciment légèrement concave vers le grand axe et incliné vers les couloirs de sortie, donne rapidement un parquet imperméable qu'il est facile de laver à grande eau sans que l'on ait à craindre la stagnation des liquides.

De même, et cette disposition a été adoptée à Verviers, la fondation peut se faire directement comme l'indiquent les fig. 3 et 5, sur longuerines de chemin de fer, système Hilf.

Il suffit, dans ce cas, de creuser l'ornière dans laquelle la longuerine doit être posée, de faire ensuite un bourrage identique à celui que comportent les voies ferrées de l'espece, pour obtenir une fondation rigide, bien équilibrée, sur laquelle s'assembleront aisément les montants de l'ossature. On en retire, en outre, l'avantage d'une régularité mathématique de montage, et la diminution des frais d'établissement.

On établit, comme dans le cas précédent, la cuve intérieure, qui est destinée à recevoir le béton et l'aire cimentée.

C'est là, selon nous, une solution à préconiser. Nous pouvons actuellement passer à la double question de la ventilation et du chauffage.

Ventilation et chauffage. — Ainsi que cela a été dit précédemment, la ventilation doit être assez énergique pour fournir à chaque malade un cube d'air neuf de 150 mètres par heure, sans qu'il en résulte toutefois de trop grandes difficultés pour le chauffage.

Comme la remarque en a été faite également, il est évident, à priori, que les formules servant généralement à calculer le cube d'air qu'il convient d'assurer, pour que la teneur de l'atmosphère des salles en acide carbonique soit inférieure à 0,0006, conduiront à des résultats très différents de ceux que l'on obtient dans le cas d'habitations

occupées par des individus en santé et où l'on tolère d'ailleurs 0,0007 d'acide carbonique.

En effet, la respiration ne se fait pas chez l'homme malade comme chez l'homme sain, les volumes d'acide carbonique expirés, le contingent de matières organiques ne sont plus les mêmes.

Ici donc, plus que jamais, il convient de combiner les déductions du calcul aux leçons de l'expérience et d'admettre le chiffre cité plus haut, sauf à le majorer si la situation le permet, et surtout si les moyens dont on dispose pour activer la ventilation sont assez énergiques.

A) *Ventilation d'été.* — Puisque chaque malade ou blessé doit recevoir par heure 150^{m³} d'air neuf, et que chacun dispose d'un espace de 50^{m³}, il faut donc assurer le renouvellement complet de l'atmosphère de la salle trois fois par heure.

Orifices d'entrées. — Pour la ventilation d'été les orifices d'entrée sont :

1° Les prises d'air sur lesquelles se trouvent placés les poêles à double enveloppe destinés à chauffer les salles pendant la saison froide ;

2° Vingt-quatre prises d'air de 0^m15 sur 0^m10, ménagées dans les parois principales et débouchant dans l'infirmerie à hauteur des plinthes.

3° Les fenêtres.

Les prises d'air des poêles ont 0^m40 sur 0^m40 d'ouverture.

Débouchant, dans l'axe de la salle, elle s'ouvrent vers les deux façades où elles sont commandées par un registre qui permet de régler l'admission suivant les besoins.

En ménageant une double entrée, on s'affranchit des inconvénients que pourraient amener les grands vents qui, frappant normalement une façade, provoqueraient l'introduction de volumes d'air si grands qu'il deviendrait impossible, pendant l'hiver, de l'amener à une température convenable.

• Dans les baraquements temporaires, on doit faire usage de poêles à double enveloppe ; c'est, à part l'éventualité de l'établissement d'un grand hôpital en temps de guerre, le système le plus économique. Il convient de conserver ces appareils en place, même pendant l'été.

En effet, en faisant abstraction du danger qu'il y a, dans notre pays, où la température de l'air subit les variations les plus rapides, à démonter des appareils dont le besoin peut brusquement se faire sentir, comme la double enveloppe forme cheminée, on se trouve posséder une bouche d'entrée d'autant meilleure que les tôles perforées qui la surmontent provoquent la diffusion de l'air entrant. C'est le principe des ventilateurs de Tobin.

Les prises d'air à hauteur des plinthes ont une section de 0^m10 sur 0^m15 ; leur fond, comme celui de la prise d'air du foyer, est incliné de l'intérieur vers l'extérieur, de manière à éviter l'entrée de l'eau pendant les pluies. Ces prises sont munies de tampons en bois qui permettront de calfeutrer les ouvertures pendant la saison froide, alors qu'elles ne doivent pas fonctionner, si l'on a recours au chauffage par poêles, ceux-ci étant appelés à fournir les volumes d'air nécessaires à la ventilation.

Formées par des boîtes en bois insérées dans les parois, elles s'élargissent vers l'intérieur et débouchent derrière une fausse plinthe, en saillie de 0^m15 sur la cloison ; ainsi se trouve établi un canal d'air le long des parois de la salle.

La partie antérieure de la fausse plinthe est constituée, de distance en distance, par une toile métallique perforée qui est destinée à briser les courants et à rendre l'entrée de l'air insensible. Pour mieux assurer ce résultat, en face du débouché de chaque prise, la paroi antérieure de la fausse plinthe est pleine ; le courant se divise donc déjà avant de rencontrer le treillis dont la surface représente plus de dix fois la section de l'entrée vers la façade.

Les fenêtres sont à guillotine, en fer ou en bois. Ce système est évidemment préférable au système des fenêtres ouvrants.

Calcul des orifices d'entrée. — On sera peut-être surpris de voir un si grand nombre d'orifices d'entrée de la salle, mais si l'on songe aux volumes énormes d'air qu'il faut introduire, on reconnaîtra que nous n'avons rien fait qu'aux strictes nécessités.

En effet, la salle devant recevoir 12 malades, il faut leur fournir d'eux demandant 150 mètres cubes d'air neuf par seconde, soit un volume total à introduire dans l'infirmerie es 150 mètres dans le même laps de temps.

Il est généralement admis qu'un courant d'air de 0^m60 par seconde, lorsque la vitesse n'est pas supérieure à 0^m60 par seconde; néanmoins, pour lever toute objection, nous supposons que l'air neuf entre avec une vitesse de 0^m60 par la seconde (1), ce qui répond, à cause des frottements, à une vitesse de 0^m60 à la seconde au niveau des ventilateurs, sont ménagées dans les parements externes des façades.

Vingt-quatre orifices de 0^m15 sur 0^m10, débouchant à l'air neuf à la vitesse de 0^m60 par seconde, introduiront dans la salle 216 litres d'air à la seconde, soit 777 mètres cubes par heure. Mais, en outre, chaque poêle devant brûler 512 mètres cubes d'air ou 142 litres par seconde, il faut faire les 1800 mètres cubes que nous avons jugés nécessaires à la ventilation horaire. Comme le courant sort par une grille perforée, qui ferme l'espace compris entre les deux poêles du foyer en constituant une couronne annulaire, dont la direction est verticale, on peut admettre une vitesse de 1 mètre par seconde sans qu'il en résulte d'inconvénients.

(1) Cette vitesse réduite est proposée parce que l'air est introduit à proximité des débouchés.

pour les malades, d'autant mieux que l'air n'est pas introduit dans leur voisinage immédiat. Pour que chaque tôle perforée puisse débiter 142 litres par seconde ou 512 mètres cubes par heure, elle doit offrir une surface de 0^m·23, en supposant que les vides en représentent $\frac{6}{10}$.

Enfin, dans le canal, qui a 0^m·40 sur 0^m·40 de section, la vitesse de l'air correspondant au même débit sera relativement faible. Il ne faudrait pas en conclure que l'on aurait avantage à réduire la section du canal, car son ampleur est une cause de diminution des frottements, et d'ailleurs la valve d'entrée est là pour régler l'introduction de l'air, si les courants devenaient intenses. On voit, par les chiffres qui précèdent, que les dispositions adoptées, quoique de nature à effrayer un peu l'esprit au premier abord, sont conformes aux véritables nécessités d'une ventilation d'été bien entendue.

On remarquera que nous avons négligé les entrées par ventilation interstitielle; nous l'avons fait à dessein, car leur chiffre n'est pas comparable aux énormes volumes d'air neuf qu'il s'agit d'amener dans les salles.

Orifices d'évacuation. — Si l'on consulte la planche, on voit que la partie du plafond correspondant au canal de ventilation qui règne sur toute la longueur du pavillon est entièrement ouverte de distance en distance. C'est par les orifices ainsi ménagés *aux points les plus élevés de la salle* que l'air vicié passe dans le canal général d'appel, qui débouche dans la chambre régulatrice de la ventilation établie au dessus de la tisanerie et du cabinet du médecin. Cette chambre n'a d'autre but que de servir de volant, de régulateur pour l'aspiration uniforme de l'air vicié.

Pour le moment, qu'il nous suffise de dire que le fourneau de la tisanerie est constamment en activité et que, par suite, l'extraction sera constante, si, par une économie mal entendue, on ne ménage pas trop le combustible. Nous avons

cependant prévu le cas où, par extraordinaire, il ne fonctionnerait pas, et nous avons, de distance en distance, greffé sur le canal général supérieur, des cheminées, en bois ou en tôle, débouchant à l'air libre, mais munies à leur partie inférieure d'appareils d'Arnott, que nous décrirons plus loin, appareils qui préviendront toute négligence de la part des infirmiers.

Comme on pourrait craindre que l'air vicié, extrait par une ouverture, ne vint à se rabattre par une autre, il était indispensable de prendre des mesures pour prévenir ce danger. Voici comment nous avons procédé.

Si l'on examine la coupe longitudinale du pavillon (fig. 1), on voit qu'au lieu de déboucher directement dans le canal de ventilation, les prises du plafond sont disposées de manière à ce que l'air vicié s'échappe dans le sens de l'appel, grâce à l'existence d'une cloison à charnière, à laquelle on donne le degré d'inclinaison que l'on juge nécessaire pour régler le débit.

Dans l'espace réservé entre le plafond et la cloison, nous avons intercalé un ventilateur d'Arnott.

Ce ventilateur consiste simplement en un cadre de bois à treillis, derrière lequel est suspendu un morceau de soie huilée ou une lame mince de liège, formant valve. Il reste ouvert tant qu'il existe un léger excès de pression à l'intérieur du local, et il sert ainsi à l'extraction de l'air vicié. Par contre, tout reflux est rendu impossible, car si un courant inverse tend à se produire, la soie prend appui sur le treillis. Cet appareil empêche donc tout refoulement de l'air une fois extrait (fig. 8).

Ce qui vient d'être dit du canal principal s'applique aux cheminées d'extraction qui sont greffées sur le collecteur et qui débouchent à l'air libre. Tandis que, pour les pavillons permanents, nous donnons la préférence au venti-

lateur de Boyle, nous conseillons plutôt ici celui d'Arnott, car il s'agit d'installations provisoires.

On le voit, nous usons largement de ces appareils.

Leur application, au débouché inférieur des conduites qui mettent en relation le canal général d'évacuation de l'air vicié avec l'atmosphère, est très précieuse, en ce sens qu'elle permet d'utiliser constamment l'excès de pression intérieure sur la pression extérieure, sans qu'il soit possible qu'un changement brusque de température provoque l'entrée de l'air froid. Cette entrée se produit infailliblement lorsque, pour assurer la ventilation, des lanternaux surmontent la toiture ou que des cheminées font communiquer directement les salles avec l'extérieur.

Quand le mauvais temps arrive, que portes et fenêtres sont complètement fermées, si l'on ouvre les jalousies des surtoits, des courants s'établissent et l'air froid tombe dans les salles en véritables cascades.

Nous pensons donc que ce mode de construction doit être absolument rejeté et qu'il y a lieu, en tout état de cause, d'adopter le canal tel que nous le proposons, avec le complément d'appareils qui, tout en permettant l'extraction, empêchent un refoulement en contradiction formelle avec les règles qui doivent présider à la ventilation des hôpitaux⁽¹⁾; suivant nous, *cette ventilation doit être telle que l'air entrant par des orifices ménagés à la partie inférieure des salles, après avoir été souillé, soit extrait par le haut, sans qu'il lui soit possible de se rabattre.*

On vient de voir comment le but peut être atteint

(1) Il est bien évident que ces appareils doivent être placés dans le sens de l'appel, qui peut se faire vers le centre ou vers les pignons, suivant l'emplacement des annexes dont les foyers sont chargés d'assurer le fonctionnement de la ventilation.

pendant l'été, voyons actuellement ce qui se passera pendant la mauvaise saison.

B) *Ventilation d'hiver.* La ventilation d'hiver étant intimement liée au chauffage, il y a lieu de les envisager simultanément.

Chauffage local. Quel que soit le mode de chauffage local que l'on adopte, il convient de fermer les ventouses ménagées dans les façades et qui amèneraient de l'air froid aux plinthes perforées. Ce sont donc les canaux qui débouchent sous les poêles qui doivent fournir le volume d'air nécessaire à la ventilation, soit 1800 mètres cubes par heure ou 900 mètres cubes par canal. L'air s'échauffe ainsi au contact du poêle et arrive dans la salle, à travers les vides de la plaque perforée qui le surmonte. Les orifices d'entrée présentant une section de 14,2 décimètres carrés par poêle et le débit étant de 250 litres par seconde et par poêle, il s'ensuit que, dans les canaux proprement dits, la vitesse sera de 1^m56 et qu'à l'entrée dans la salle elle s'élèvera à 1^m76 par seconde, ce qui n'est nullement exagéré, étant donnés la direction verticale du courant, la température de l'air introduit et l'emplacement des appareils.

Il ne faut pas perdre de vue la nécessité d'employer des appareils de fortes dimensions, et l'on ne doit accorder aucune créance aux prospectus que lancent les fabricants de poêles ventilateurs, prospectus dans lesquels ils prétendent souvent démontrer qu'il est possible de chauffer des cubes énormes avec une dépense de combustible insignifiante. Si ces prétentions sont généralement reconnues absurdes, il n'en est pas moins vrai qu'elles trouvent parfois un écho complaisant.

Que l'on se rappelle donc que la capacité calorifique ou chaleur spécifique de l'air, c'est-à-dire le nombre d'unités de chaleur nécessaires pour élever d'un degré la température d'un kilogramme de ce gaz, est 0,2378. On en con-

clara que pour élever de -10° à $+20^{\circ}$ c. un volume d'air de 1800 mètres cubes, si ce volume est remplacé après une heure par un volume équivalent, il faudra, dans le même laps de temps, dégager un nombre de calories représenté par

$$30 \times 1800 \times 0,2378 \times 1,293,$$

puisque 1,293 est le poids du mètre cube d'air (1), soit 16603 calories.

Or, un kilogramme de houille fournissant en moyenne 7000 calories, il s'ensuit que la dépense de charbon serait de 2372, en supposant une utilisation complète. Mais le poêle le mieux construit ne pouvant donner qu'un rendement de 90 %, la dépense réelle devrait être de 2635 au minimum pour les deux poêles.

On voit par là que ce n'est pas avec les dispositions mesquines adoptées par un grand nombre de constructeurs, que l'on peut arriver à chauffer et à ventiler dans des conditions correctes des salles d'hôpital.

Un calcul identique à celui qui précède permettra d'évaluer la quantité de charbon qu'il faut brûler dans les fourneaux qui sont chargés de provoquer l'évacuation de l'air vicié, en partant de ce principe, qu'une différence de température de 20° C. entre l'intérieur et l'extérieur suffit pour assurer le bon fonctionnement d'une cheminée. D'un autre côté, si l'on traçait le schéma des dispositifs adoptés pour la ventilation, on reconnaîtrait que l'air circule dans un syphon et qu'il suffit par conséquent de lui fournir la quantité de calorique qui équilibrera les résistances dues au frottement.

(1) Ce poids étant ramené à 0° C. et 760 mm. de pression ; nous faisons abstraction des corrections relatives aux différences de pression barométrique, à la température et à l'état hygrométrique de l'air.

Cheminées-foyers. — Recourir aux cheminées-foyers est très séduisant au premier abord, parce que la ventilation est activée par un tirage énergique, et d'autant plus qu'il est possible d'employer les cheminées ventilatrices ou d'accoler deux cheminées de manière à ménager un espace par lequel l'air provenant de la prise extérieure se répandra dans la salle après s'être échauffé par contact.

Mais nous pensons que ce mode de chauffage, provoquant par ses appels mêmes le rabattement des couches d'air supérieures vers le sol, répond moins bien que les poêles à double enveloppe aux conditions du problème de la ventilation.

Chauffage des annexes. — Jusqu'à présent, nous avons laissé de côté la question du chauffage des annexes, c'est-à-dire de la tisanerie et du cabinet du médecin.

Les appareils de chauffage qui y sont placés forment le complément de l'établissement de la ventilation générale du pavillon.

Tout d'abord, rappelons à grands traits les principes de cette ventilation :

Entrée de l'air par le bas ;

Évacuation par le haut ;

Entrée de l'air vicié dans le canal général d'appel ;

Son entrée dans la chambre de ventilation ;

Canaux verticaux partant de la chambre de ventilation et aboutissant à des canaux horizontaux débouchant, d'une part, dans la tisanerie à l'emplacement du fourneau de cuisine, de l'autre, dans la salle de visite à l'emplacement du poêle.

La planche donne les coupes du fourneau de cuisine et du poêle.

Comme on le voit, fourneau et poêle sont appelés à deux fonctions distinctes ; d'une part, le premier sert à la préparation des bols, tandis que l'autre est appareil de chauffage

proprement dit. Cette fonction se fait par la partie antérieure des appareils.

D'autre part, l'échauffement de l'air issu des canaux en communication avec le canal général d'appel provoque une aspiration régulière de l'air vicié des salles et son rejet dans l'atmosphère.

Cette aspiration est au maximum pendant l'hiver, puisque les deux appareils sont en fonction.

Or, c'est précisément pendant l'hiver que la ventilation artificielle est le plus nécessaire, puisque l'on ne peut avoir recours à la ventilation naturelle par les fenêtres.

Pendant l'été, le fourneau de la tisanerie est constamment allumé, car il sert à la préparation des potions, mais l'effet de la ventilation artificielle est réduit à un minimum.

Mais qu'importe, puisque les ouvertures mettant en communication le canal général d'évacuation avec l'atmosphère s'établiront d'elles-mêmes sous la plus faible pression et que, par suite, la ventilation se trouvera assurée ?

Il est bien entendu que des trappes système Arnott sont placées à chaque embranchement du canal, afin d'éviter l'aspiration irrégulière dans le cas où un seul feu viendrait à être allumé; sans cette précaution, il pourrait se faire que le fourneau de cuisine, fonctionnant pendant que le poêle du cabinet du médecin ne marche pas, l'air extrait provînt simplement du conduit de départ des fumées du poêle de cette chambre.

Encore une fois, application de l'appareil d'Arnott, car si une valve à main devait servir à interrompre la communication et que cette valve ne fût pas fermée en temps opportun, on arriverait à un résultat absolument nul.

Au premier abord, il semble que les dispositions du chauffage et de la ventilation combinés sont extraordinairement compliquées.

Il n'en est rien; elles sont, au contraire, très simples, mais les dessins ont ce malheur de faire croire à des difficultés, parce qu'il est nécessaire de faire des plans, des coupes et des élévations des mêmes objets.

Nous sommes convaincus que la solution que nous donnons du grand problème de la ventilation des salles de malades est la vraie, car tout le travail est conduit en concordance avec les forces naturelles, sans jamais les contrarier.

Il est une observation qu'il est indispensable de faire relativement à la conduite du chauffage : c'est la nécessité d'établir tout d'abord ce que nous nommerons le régime.

Dans les conditions où la ventilation est prévue, la mise à feu des fourneaux, si tous les orifices d'entrée et d'extraction restaient ouverts, n'aurait d'autre effet, pendant un certain temps, que d'activer les entrées et les sorties d'air sans bénéfice pour le chauffage proprement dit; ensuite l'activité des foyers, toujours faible au début, serait singulièrement contrariée par les appels d'air dont le contact refroidit les surfaces de chauffe.

Il y a donc lieu, lorsqu'on veut établir le régime, de fermer tout d'abord les orifices d'entrée et de sortie et de conduire les feux comme dans un appartement ordinaire; puis, après une heure ou deux, suivant la grandeur des salles, d'ouvrir enfin les divers orifices qui doivent assurer le renouvellement.

*
*
*

Nous devons encore faire remarquer la différence énorme qui existe entre les effets du chauffage par l'eau chaude ou par la vapeur, tel que nous le décrirons et le chauffage local, quel qu'il soit.

D'une part, dans le chauffage par l'eau chaude ou par la vapeur, nous verrons les courants d'air émis par la

source de chaleur envelopper entièrement les malades, pour se rendre ensuite directement vers le canal d'évacuation; de l'autre, nous voyons l'air amené par le poêle, lancé d'abord vers le plafond, pour descendre ensuite peu à peu vers les lits, non sans s'être souillé par son mélange avec les produits de la respiration, qui s'élèvent directement aussi vers les parties supérieures des salles.

Enfin, ces courants descendants sont très irréguliers, car les surfaces avec lesquelles ils entrent en contact, briques ou vitrages, n'ont pas le même pouvoir de refroidissement. Les choses se passent plus régulièrement, lorsque devant chaque fenêtre s'élève un véritable rideau d'air chaud émanant de la plinthe perforée, surtout si l'on a soin d'établir les orifices ménagés dans le plafond vis-à-vis des trumeaux, car on compense ainsi la différence des vitesses ascensionnelles.

Chauffage central. — Bien rares seront les épidémies qui nécessiteront l'érection de plus de un ou deux pavillons, que l'on chauffera alors au moyen de poêles, système peu coûteux et facile à établir.

Mais la situation serait tout autre, si, une guerre étant déclarée, on avait à soigner des centaines ou des milliers de blessés et de malades. On se verrait contraint, comme nous le disions au commencement de ce travail, d'élever toute une série de pavillons qui formeraient un immense hôpital où le service médical serait centralisé. En pareil cas, le chauffage central s'impose. Au double point de vue du chauffage et de la ventilation, il donne une solution vraiment idéale qui, bien loin d'être onéreuse, comme dans le cas d'un ou deux pavillons isolés, devient au contraire des plus économiques. Nous insisterons en outre sur ce fait, que les dispositions qui ont été prises pour la ventilation d'été sont utilisées pour la ventilation d'hiver et que l'œuvre de l'hygiéniste et de l'ingénieur ne se trouve pas à

la merci d'un infirmier ignorant, puisque le résultat est obtenu d'une manière automatique.

Suivant les circonstances, il peut être plus avantageux d'adopter le chauffage par la vapeur d'eau (1).

Le chauffage par l'eau chaude se recommande par la régularité de son action et par la simplicité des appareils. Que l'on s'adresse au système à basse pression, à pression moyenne ou à haute pression, les surfaces de chauffe doivent être disposées d'une manière identique : les tuyaux circulent au bas des parois d'enceinte, derrière la plinthe perforée, et l'air neuf s'échauffe modérément à leur contact avant d'entrer dans la salle. D'autre part, les figures 1 et 2 montrent comment, en contre-bas des surfaces vitrées particulièrement refroidissantes, dans les allèges ou les embrasures des fenêtres, on dispose les tuyaux en spirales planes que l'on dissimule derrière un panneau à claire-voie. — Dans le cas du chauffage à basse pression, on peut employer des registres ou des tuyaux à ailettes (batteries).

Grâce à cette répartition des conduites, on annule les courants froids descendants, qui sont très pénibles, et l'on entoure les malades d'une véritable ceinture d'air chaud qui les sépare des parois froides.

(1) En l'année 1871, une terrible épidémie de variole éclatait à Berlin et prenait au dépourvu l'administration, qui se vit obligée d'ouvrir à la fois 4 hôpitaux, pour recevoir les malades, dont le nombre atteignit plus de 10,000. Trois de ces hôpitaux furent établis dans des habitations privées, le quatrième dans des baraquements qui avaient servi aux blessés de la guerre. Mais cela ne suffit pas : l'épidémie devint tellement intense, que l'on dut ouvrir des lazarets spéciaux qui prirent le nom d'hôpital-baraques de Moabit. Il s'agissait simplement de baraques en bois, dont la réunion forma un immense hôpital de 900 lits, pour le chauffage duquel on installa une chaudière à vapeur.

La situation serait encore bien plus critique, si, en temps de guerre, on se trouvait obligé d'ouvrir un hôpital plus vaste.

Bien que les divers systèmes de chauffage par l'eau chaude soient applicables à nos pavillons, nous conseillons plutôt l'adoption du système à haute pression. En effet, les

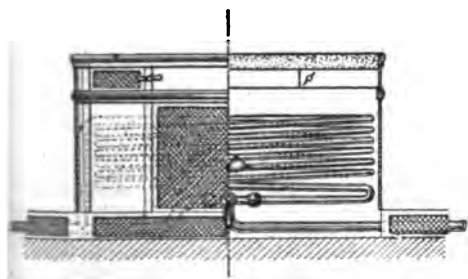


Fig. 1.

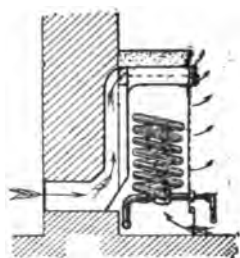


Fig. 2.

frais d'installation sont moins élevés et la consommation de charbon est également moins forte; le faible diamètre des tuyaux, le pliage et la torsion qu'ils supportent permettent de les faire circuler de tous côtés sans dégradation notable des murs, de multiplier et de répartir à volonté les surfaces de transmission. La pression étant supérieure à celle que l'on obtient dans le système à basse pression, on peut donner aux conduites un développement plus considérable dans le sens horizontal, ce qui a son importance, lorsque l'on doit chauffer un ensemble de pavillons. Les perfectionnements qui ont été apportés dans ces dernières années à ce mode de chauffage permettent de ne pas dépasser 120° C. dans le tuyau d'ascension et d'assurer aux surfaces de transmission une température moyenne de 90° C. Ainsi est tombée une des principales objections que l'on faisait à l'emploi du système. Quant aux chances d'explosion, elles sont nulles depuis l'adoption d'une soupape de sûreté.

Si l'on préfère le chauffage par la vapeur d'eau, les dispositions restent identiques. La vapeur se transportant avec rapidité à de grandes distances, ce système conviendra

particulièrement pour les hôpitaux qui présenteront un très grand développement.

Quant aux appareils de chauffage du cabinet du médecin et de la tisanerie, ils sont appelés à remplir les fonctions qui leur sont attribuées dans le cas du chauffage local(1). (Voir page 180.)

C'est ainsi qu'un poêle à vapeur ou à eau chaude est divisé suivant toute sa hauteur par un diaphragme parallèle au pignon, de telle sorte que le segment antérieur servira au chauffage du cabinet, tandis que la partie postérieure, mise en communication avec le canal d'appel, provoquera l'évacuation de l'air vicié, entraîné, comme nous l'avons dit plus haut, de la chambre de ventilation, pour être rejeté dans l'atmosphère par une cheminée spéciale.

* *

Nous avons supposé des parois en planches; à moins que le baraquement ne doive être employé d'une manière presque continue, ce qui arrivera si l'on est obligé de le transporter d'une localité vers une autre, les revêtements en planches, malgré leur coût plus élevé, offrent le précieux avantage de pouvoir être commandés au dernier moment, puisqu'on en trouve les éléments partout. Il ne s'agit que de débiter des planches du commerce à longueur, et cela se ferait avec une telle rapidité, que l'on ne

(1) Chaque cas particulier mérite du reste un examen qui, seul, permettra de déterminer les meilleures dispositions à prendre pour atteindre le but. C'est ainsi qu'il sera parfois plus avantageux de placer un appareil spécial (batterie à vapeur, poêle à eau chaude) dans la chambre de ventilation, au centre d'une gaine s'ouvrant à l'air libre sous forme de cheminée. Mais on ne doit pas perdre de vue que l'emploi de la boîte d'Arnott au pied de la cheminée, est indispensable pour assurer l'automatisme.

peut, suivant nous, invoquer cette opération comme une cause de retard.

Cependant il faut remarquer que l'ossature proposée permet de faire usage de toute espèce de recouvrement.

C'est pour atteindre aisément ce but que ses éléments ont été combinés de façon à pouvoir recevoir des panneaux de tôle galvanisée, unie, ou ondulée.

Dans le cas où l'on aurait recours à ce mode de revêtement, on fixerait les caissons au moyen d'étriers dont les extrémités filetées recevraient une éclisse en tôle de 0^m16 de longueur, sur 0^m03 de largeur et 0^m004 d'épaisseur.

Ces étriers embrassant les poutrelles permettent un montage rapide et rigide, montage d'autant plus aisé, que les caissons ayant tous la même grandeur, il est inutile de les repérer.

De même, on pourrait faire usage d'un revêtement en ciment sur cloisons treillissées, d'un cloisonnement en briques, etc.... C'est-à-dire qu'il est possible de donner au pavillon, tel que nous l'avons prévu, le cachet de durée que comportent les événements.

Il nous paraît donc que, soit dans les garnisons en temps de paix, comme ambulances provisoires si une épidémie venait à éclater, soit dans les camps retranchés pour la formation d'hôpitaux pour les blessés, le pavillon démontable qui vient d'être décrit peut rendre des services à l'armée, si l'on a soin de recourir au type qui convient dans l'occurrence.

* * *

Nous terminerons cette note par quelques considérations sur la méthode qu'il convient d'adopter pour l'analyse des prix de revient des divers systèmes de pavillons.

Tout d'abord, pour ne parler que des points vraiment saisissables à première vue, il y aurait lieu, si on voulait procéder à une comparaison bien régulière entre les types

si nombreux de pavillons démontables qui sont nés sur tous les points de l'Europe depuis l'annonce du choléra de 1884, de les ramener à une même unité de matériaux pour la construction, au même tarif pour l'estimation.

Comparer un pavillon en fer et bois, ou tout en fer, à un pavillon en bois et toile est presque une hérésie. Outre qu'on abandonne fort gratuitement ainsi la question de durée, qui joue un rôle considérable en matière d'économie, on perd de vue les conditions thermiques de l'habitation temporaire dont on discute la valeur; on oublie également la facilité avec laquelle certains matériaux deviennent des nids à germes.

Un tel procédé n'est pas admissible; mais on doit remarquer que cette discussion, point par point, est un travail bien long, dont l'exposé serait des plus fastidieux.

Il nous a donc paru que, l'hésitation n'existant qu'entre des types peu nombreux, chacun pourra, suivant ses tendances, faire ce travail de comparaison sur les données qui précèdent.

Pour nous, laissant ces points de côté, nous envisagerons la seule question du cube, nœud du problème, ce dont on semble cependant ne pas se douter, lorsqu'on dit : Un pavillon A, pour 12 malades, coûte 6000 francs, soit 500 francs par lit; tel autre, B, coûte 3000 francs, soit 250 francs par lit.

On oublie que, dans le premier, le cube de chambre offerte à chaque malade est de 50 mètres, tandis que dans le second, il n'est que de 20 mètres.

L'unité, dans le cas d'hospitalisation, est-ce bien le malade? Non, mais la situation qui est faite au malade au point de vue de l'espace, de la surface de plancher, de l'éclairage, du chauffage, de la ventilation, de l'organisation des services.....

Envisagée à ce point de vue, le seul vrai, la question ne

se résume-t-elle pas, comme nous le disions en commençant, dans celle d'un grand cubage des locaux, puisque, d'après des motifs donnés précédemment, la hauteur des chambres étant limitée par les exigences du chauffage, *grand cube* va signifier grande surface de plancher et de parois ? De là résulte également une grande surface d'éclairage, la possibilité d'établir une ventilation énergique, obtenue sans création de courants, grâce à l'ampleur des parois.

Dans le beau problème de l'hospitalisation, on voit donc comment toutes ces questions d'hygiène se soudent pour ne former qu'un seul faisceau. Chercher après cela une solution en laissant échapper une seule donnée, c'est courir au devant d'un échec.

Dans le but de faciliter le travail de comparaison des prix de revient des divers types de pavillons, nous avons dressé le tableau suivant :

TYPE du pavillon.	NATURE des parois.	NATURE des annexes.	Nombre de malades.	Surface de plancher de l'infirmerie.	Surface de plancher par malade.	Nombre de fenêtres de l'infirmerie.	Surface d'éclairage par malade.
Colonel De Vos.	Paroi exté- rieure en bois, pare- ment inté- rieur en toile	Absentes.	12	m² 106.20	m² 8.85	18	m² 1.6
Putzeys. . .	Double paroi en tôle gal- vanisée.	Tisanerie, cabinet pour le médecin, lavabos, ca- binets d'ai- sances.	12	129.50	10.79	10	2.0
Tollet . . .	Double paroi en bois.	Trois cham- bres annexes	20 en 2 salles	66.95 74.10	6.70 7.41	6 8	1.5 2.0
De Doecker ⁽¹⁾ .	Double paroi en toile.	Absentes.	12	42(1)	3.50	?	?
Defontaine. .	Double paroi en tôle.	Pharmacie, tisanerie, bain, closet.	12 en 2 salles	35 35	5.83 5.83	4 4	0.8 0.8
Humphreys ⁽²⁾ .	Paroi simple en tôle.	Absentes.	12	108	9	?	?
Danly. Dr Félix ⁽³⁾ .	Paroi double en tôle d'a- cier peinte.	Pharmacie, bain, cuisine et chambre d'infirmier.	12 en 2 salles	32 32	5.30 5.30	?	?

(1) Ces chiffres sont extraits du *Mouvement Hygénique* de décembre 1888

(2) Id. id.

(3) Id. id.

de l'infirmerie		Prix de revient total suivant l'estimation.	Prix de revient par malade suivant l'estimation.	Prix de revient par malade auquel on affecterait un espace de 50 ^{ms} .	OBSERVATIONS.
1	frs.	frs.	frs.		Un schéma, fig. 10 de la planche, donne, en plan et en coupe, la comparaison des types De Vos, Tollet et Putzeys, au point de vue de l'ampleur.
	4400	366.66	550		
	7500	625.00	437		
	16000	800.00	950		Cela n'a rien d'étonnant, si l'on songe qu'en mettant bout à bout et en superposition des pavillons De Doecker, adoptés par certaines administrations pour le traitement des cholériques (!), on en placerait 8 dans le pavillon que nous proposons.
	5200	433.00	2574 (!!!)		
140	7400	616.00	880		
?	9595	799.00	?		
114	6000	500.00	877		
114					

Le tableau qui précède renferme les données qui tront de juger, en se plaçant au point de vue que nous adopté, du coût réel des baraquements démontables, tion faite de la valeur des parois.

Puisque c'est le prix de revient du mètre cube doit servir d'unité, pour obtenir le prix de revient pavillons, il convient de les ramener à un cubage et nous avons adopté le type proposé comme point paraison.

Avec annexes, le pavillon représenté au plan, fig 3, cube 858^m500 ; il coûte 7500 francs, soit frs. mètre cube clos.

Si le pavillon de M. le colonel De Vos était ag manière à renfermer 858^m500 , comme fr. 11,06 est de revient du mètre cube clos, il coûterait 9500 soit 2000 francs de plus, quoique comportant une en bois et une paroi intérieure en toile.

De même, pour le type Tollet : le prix de re mètre cube clos est de frs. 18,09; si on suppose un cubant 858^m500 , il coûtera 15,530 francs, c'est-à peu plus du double du pavillon que nous proposons.

Ces deux exemples montrent combien peut être la marche que l'on est souvent tenté de suivre pour crier les projets de baraquement sous le rapport du

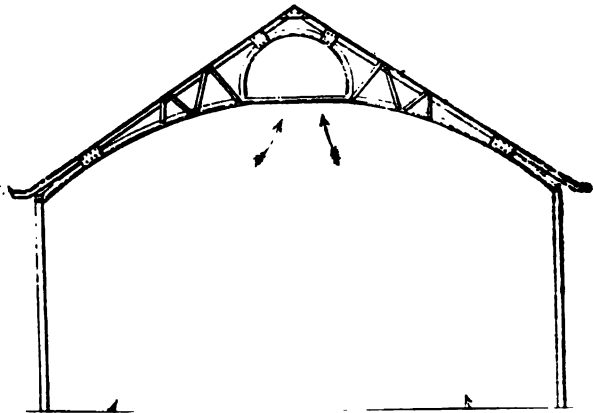
Peu d'hommes sont moins désireux que nous dilapider les deniers publics, mais personne peu désire davantage voir le soldat que le sort a désigné défendre le pays, placé dans de bonnes conditions malade, entouré de soins si les hasards de la l'amènent un jour sous un baraquement.

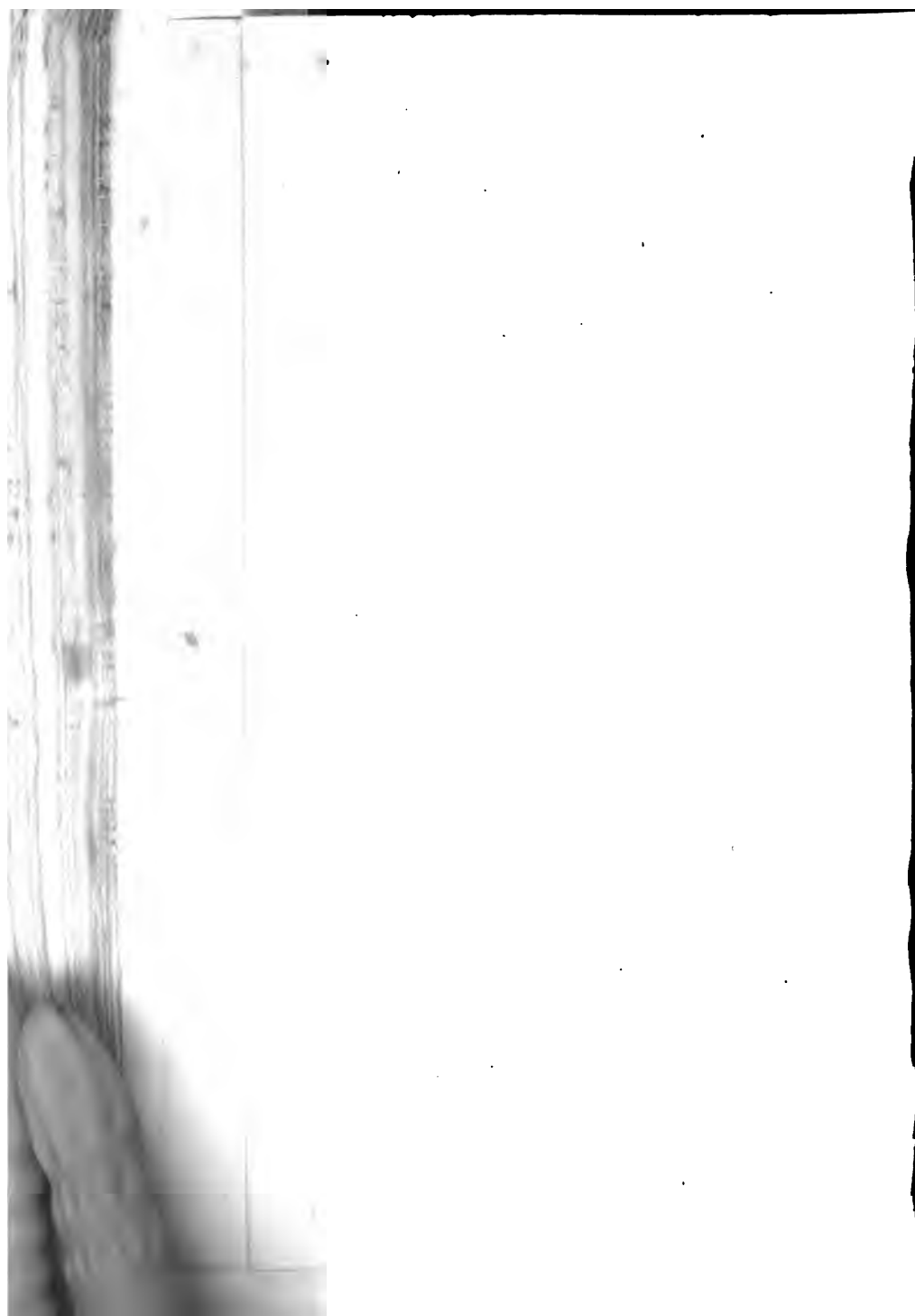
C'est là un moyen, si non de se libérer de la dette contracte vis à vis de lui, du moins de lui témoigner reconnaissance des services qu'il ne marchandera le moment venu.

D^r F. PUTZELIS,
Professeur d'hygiène.

E. PUTZELIS,
Ancien lieut.

Fig. 3.





REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

Matériel de l'artillerie de campagne en Italie et en Suisse.

— *Artillerie de côte aux États-Unis. — Canon de marine de 16° Hontoria. — Canon espagnol de 15° en fonte pour le service des côtes. — Projectiles chargés de dynamite. — Effets produits sur des voûtes à l'épreuve par l'explosion de projectiles chargés de poudre ou de fulmi-coton. — Fusils à répétition et de faible calibre. — Obus à main et fusées employés par les Anglais. — Tactique de l'artillerie de campagne. — Armement, effectif, instruction et service de l'artillerie de siège en Hollande. — Discipline et initiative.*

A la suite d'essais exécutés en Italie avec le matériel en bois modèle 1844 allégé, transformé, les batteries à cheval ont été dotées d'un nouveau matériel en tôle.

D'autres expériences ont été poursuivies dans les dix régiments d'artillerie de campagne avec le matériel en tôle de 9 Ret.(1). On a distribué à chacun de ces régiments dès le commencement de 1883, quatre pièces et quatre caissons, pour être expérimentés dans toutes les circonstances du service. Ces essais ont démontré qu'il est avantageux d'adopter ce matériel pour les batteries de cam-

(1) Ret. est une abréviation du mot « retrocarica » et signifie se chargeant par la culasse.

pagne lourdes; ils ont fait reconnaître les modifications à introduire dans quelques parties et ont procuré une base certaine pour fixer le modèle définitif.

L'auteur de l'article où ces renseignements ont été puisés fait remarquer que les détails du chargement intérieur du nouveau matériel ont été déterminés en vue de l'emploi du canon en bronze, parce que le canon d'acier doit cesser de constituer l'armement des batteries de 9 Ret. de campagne; ces détails ont été réglés en sorte que si l'on adopte le shrapnel à diaphragme et la fusée à double effet, qui sont à l'essai, il soit possible de passer des munitions actuelles aux nouvelles sans devoir modifier le matériel (1).

En Suisse, des canons d'acier frettés doivent remplacer les pièces de bronze de 8^c,4 (2).

L'artillerie des États-Unis étudie la question des canons à grande puissance. On lit dans le *Report of the Chief of ordnance to the Secretary of war* pour 1882 :

L'acier est sans aucun doute le métal qui convient le mieux pour les canons à grande puissance. Il a été adopté par les États européens de premier ordre. Ceux même qui ont dépensé considérablement plus que nous dans le but de choisir le métal le plus propre à la fabrication de ces canons, abandonnent le fer soit fondu, soit forgé, soit isolé, soit combiné avec d'autres métaux, et tournent leur attention vers l'acier employé seul.

Eu égard aux progrès merveilleux accomplis depuis un ou deux ans dans la construction des canons à grande puissance, on doit encourager par tous les moyens la fabrication des grands blocs d'acier propres à cet usage. Jusqu'à

(1) *Rivista di artiglieria e Genio*, août 1884.

(2) *Revue militaire Suisse*, novembre 1884.

présent les résultats qui ont été atteints ne sont pas de nature à faire espérer que les États-Unis pourront produire des canons d'acier pour la défense des côtes.

Si les essais entrepris ici et à l'étranger avec des canons frettés en fil d'acier, sont couronnés de succès, l'emploi de ce genre de bouche à feu simplifiera beaucoup le problème, en limitant le nombre et la dimension des masses d'acier nécessaires, d'autant plus que le fil lui-même peut être fourni maintenant par les fabricants américains. En admettant les circonstances les plus favorables, le pays ne se trouve pas actuellement dans les conditions voulues pour entreprendre de telles constructions uniquement avec des produits indigènes.

C'est en établissant une fonderie nationale, ou en assistant et encourageant des fonderies privées, qu'on parviendra à résoudre la question importante de l'armement des batteries de côte.

La société des Forges et chantiers de la Méditerranée a récemment fabriqué et fourni au gouvernement espagnol un canon de marine de 16 centimètres présentant comme bouche à feu et comme affût, des dispositions dignes d'être rapportées.

La bouche à feu proprement dite a été construite d'après le projet du général Hontoria de l'artillerie de la marine royale espagnole.

Jusqu'à présent, dans l'établissement des nouvelles bouches à feu, le soin principal était de leur donner la résistance transversale ou résistance à l'éclatement, sans faire participer les cercles à la résistance longitudinale ou résistance au déculassement.

Les canons de construction récente sont généralement formés d'un tube aussi long que la bouche à feu et

renforcé sur toute la longueur, ou sur une partie de la longueur, par une ou plusieurs couches de cercles juxtaposés. Avec cette disposition, le tube central du canon doit résister seul à l'effort longitudinal dû à la pression des gaz sur la culasse. Dans le canon de 16 centim., sorti des Forges et chantiers, le cerclage a eu également pour but de s'opposer au détachement de la culasse.

A cet effet, le premier rang de cercles est remplacé par un long manchon muni de dents à ses extrémités; il est placé à chaud, de manière à obtenir un resserrement longitudinal.

Ce manchon s'étend depuis la tranche de la culasse jusqu'au cercle des tourillons, auquel il transmet la traction que le tir lui communique.

Les bouches à feu ainsi constituées présentent une égale résistance au déculassement et à l'éclatement, et permettent l'emploi de tubes intérieurs d'une épaisseur uniforme et relativement faible, ce qui rend plus efficaces le martelage et la trempe à l'huile.

Le canon de 16° Hontoria est le plus puissant canon de ce calibre qui ait été expérimenté jusqu'à ce jour. Il a une longueur totale de 5^m,89, une longueur d'âme de 35 calibres et un poids de 2600 kilogrammes.

La plus forte charge employée de 32^t,2 a imprimé au projectile de 60 kil. une vitesse de 632 m. avec une pression maximum de 2200 atmosphères.

Dans ces conditions, le projectile peut percer, à très courte distance, une plaque en fer doux de 35 centim. d'épaisseur. Sous un angle de 35° la portée est de 14,5 kilomètres.

La valeur du mode de construction d'une bouche à feu croît avec le rapport entre la force vive imprimée au projectile et le poids de la bouche à feu. Ce rapport, divisé par la valeur qu'il atteint dans le canon de 16° Hontoria,

est renseigné ci-dessous pour tous les canons ayant sensiblement le calibre de 16 centimètres :

Canon de 16 ^e construit par les Forges et chantiers.	1
» » de la marine française	0 80
Canon de 6 ^e pouces anglais Armstrong	0 76
» » » n° 2	0 75
» » » n° 3	0 85
Canon de 15 ^e Krupp de 35 calibres de longueur	0 77
Canon de 17 ^e Krupp » » »	0 75

La société des Forges et chantiers a étudié et exécuté pour le canon de 16^e dont il s'agit un affût de marine mobile autour d'un pivot central et pourvu d'un frein hydraulique du système Vavasseur.

L'espace occupé par cet affût est le minimum désirable, puisque la partie postérieure ne dépasse pas la tranche de culasse du canon en batterie; en outre le diamètre de l'ornière circulaire fixée au pont du navire est de 1^m,90 seulement. Sur cet affût le canon a un champ de tir horizontal de 360° et un secteur vertical de tir compris entre 25° au dessus et 10° au dessous de l'horizon.

Le recul, quoique limité à 70 centim., ne fatigue pas trop l'affût. La durée du recul, mesurée au vélocimètre Sebert, a été trouvée de 21 centièmes de seconde; sa vitesse atteint le maximum de 3^m,80 à la seconde, à peu près au tiers du chemin parcouru.

Le retour automatique en batterie peut s'obtenir avec la rapidité qu'on désire en ouvrant plus ou moins la petite valvule qui permet à la glycérine, contenue dans les freins à piston, de passer de l'un à l'autre cylindre.

L'effort exercé sur ces pistons est sensiblement uniforme et ne dépasse pas 50000 kilogrammes, alors que la pression des gaz sur le fond de la bouche à feu, pression qui produit le recul, atteint à un certain instant jusque 460000 kilogrammes.

Voici le poids des diverses parties de l'affût du canon de 16° Hontoria :

Poids de l'affût proprement dit	kil.	1610
Poids du bouclier à l'épreuve de la mitraille »		630
Poids du châssis tournant.	»	2940
Poids de l'ornière fixée sur le pont	»	1550
Poids total de l'affût et du châssis. . . .	kil.	6740(1)

Un canon de 15° en fonte à chargement par la culasse, construit d'après le projet du major d'artillerie don Salvador Diaz Ordenez, a été essayé à Trubia durant le mois d'avril 1884. Le corps en fonte est renforcé intérieurement par un double tube d'acier qui s'étend jusqu'à 50 centimètres en avant des tourillons. L'âme a 32,5 calibres de longueur et la bouche à feu pèse 6300 kg. dont 1200 d'acier et 5100 de fonte. Le pas des rayures est progressif, commençant par 50 calibres à la chambre et se terminant par 25 calibres à la bouche. Dans l'obturateur à vis se trouve un anneau Broadwell modifié.

Ce canon est destiné à lancer des projectiles de cuirasse pesant 50 kilog. et des obus qui sont pourvus d'une fusée et pèsent 42 kilog. avec leur charge intérieure de 2,6 kilog. Les deux projectiles sont à ceinture unique et ont 3,5 calibres de longueur.

La charge de 16,5 kilogr. de poudre prismatique de Murcie, à un canal, ayant une densité de 1,69, imprime : au projectile de cuirasse une vitesse initiale de 510 mètres avec une pression de 2130 atmosphères; à l'obus une vitesse initiale de 550 mètres avec une pression de 2420 atmosphères.

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, août 1884.

On peut également tirer avec cette bouche à feu les projectiles pesant 28,3 kilog. du canon réglementaire en fonte cerclé de 15 centimètres. Dans ce cas on obtient une vitesse initiale de 660 mètres.

L'affût et le châssis sont en tôle de fer et permettent des inclinaisons comprises entre + 23° et — 6°.

Pour les épreuves de pénétration on s'est servi de projectiles soit d'acier soit de fonte durcie; le but distant de 60 mètres était constitué, comme la cuirasse des navires de guerre espagnols Arapiles et Sagonte, de deux plaques de fer forgé, épaisses chacune de 13 centimètres; il a été facilement percé et totalement détruit par trois projectiles.

Le canon qui a tiré jusqu'à présent 50 coups, devra encore être soumis au tir de 350 coups. S'il résiste à cette épreuve, l'Espagne disposera d'une bouche à feu en fonte de faible prix, de construction indigène et de très bon service pour les forteresses et pour les côtes(1).

En Amérique on expérimente des canons qui lancent au moyen de l'air comprimé des projectiles chargés de dynamite. Ces engins fournissent des portées variant de 2000 à 5500 mètres, suivant le calibre qui est de 2, 4, 6 ou 8 pouces; la justesse et l'effet destructeur sont très satisfaisants.

Ces renseignements développés dans le n° 14 du *Scientific American*, sont complétés au n° 19 de cette publication, dans lequel on signale une expérience qui a été faite près de New York le 22 avril 1884, en vue de lancer un projectile chargé de dynamite au moyen d'un canon Rodman de 12 livres, la poudre servant de moteur. Un tampon élastique est disposé en arrière du projectile afin d'éviter l'explosion

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, août 1884.

de la dynamite lors de la déflagration de la charge de poudre⁽¹⁾.

Afin d'apprécier les dommages que des projectiles de 15° peuvent produire sur des voûtes en maçonnerie recouvertes de 2 mètres de terre, on a exécuté à Palmanova des essais pour lesquels ces projectiles étaient disposés soit immédiatement sur la voûte, soit à 0^m,50 au dessus de celle-ci.

L'expérience comprenait des obus ordinaires chargés de 1^k,700 de poudre, des obus torpedos d'acier Krupp renfermant 11^k,475 de poudre, et des cylindres de tôle de fer contenant environ 11 kilog. de fulmi-coton.

Les résultats obtenus ont permis de conclure que l'obus ordinaire ou l'obus torpedo lancés par l'obusier ou le mortier de 15° ne démoliraient pas des voûtes à l'épreuve, mais que l'on produirait des dégâts sérieux au moyen de l'obus torpedo, chargé de fulmi-coton et projeté par ces bouches à feu sous de grands angles de manière que la pénétration atteigne de 1 à 2 mètres.

Des essais actuellement en cours ont pour but de vérifier si les projectiles à fulmi-coton ne sont pas sujets à éclater prématurément et si ce composé explosif se conserve longtemps dans les magasins ou dans les projectiles sans se décomposer et sans faire explosion⁽²⁾.

Les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* nous apprennent que la Suisse a adopté le fusil à répétition Vetterli en 1869 et la Suède, le fusil à répétition Jahrman en 1881.

(1) *Mittheilungen über gegenstände des artillerie und genie Wesens*, 8^e livraison de 1884.

(2) *Rivista di artiglieria e genio*, août 1884.

En Autriche, la carabine à répétition Kropatschek a été distribuée à la gendarmerie et d'autres systèmes sont à l'essai.

En Russie, les expériences avec le chargeur mobile Krnka ont cessé depuis que l'infanterie a reçu une capote dont les pans sont munis de poches en forte toile pour transporter les cartouches.

En France, la marine a été armée du fusil à répétition Kropatschek. Des expériences ont lieu dans ce pays avec divers systèmes. On y étudie, paraît-il, un fusil à répétition de petit calibre avec cartouche à mitraille.

En Amérique, les systèmes Hotchkiss, Lee, Chaffee-Reece et Spencer-Lee sont actuellement soumis à des expériences en grand.

En Angleterre, on essaie des fusils à répétition ainsi que le fusil Magee, à un coup, qui se recommande par la petitesse du calibre (10^{mm}, 15) et par ses qualités balistiques.

En Espagne, des expériences étendues se poursuivent dans l'infanterie avec les fusils des systèmes Kropatschek et Lee, et dans la cavalerie avec ceux des systèmes Winchester et Evans.

On ne connaît pas les résultats des essais qui ont été entrepris en Danemark depuis 1881.

Sauf pour la Suède et la Suisse qui ont adopté un fusil à répétition, il semble que la question consiste pour les diverses puissances à se procurer un moyen de transformer les armes existantes; on y parviendrait en adaptant au fusil un magasin mobile et un système destiné à conduire automatiquement les cartouches du magasin à la culasse.

Le correspondant des *Jahrbücher* se demande si l'on pourra, dans un avenir prochain, adapter le magasin mobile, permettant de tirer rapidement sans déplacer l'arme de l'épaule, au fusil de petit calibre (9 à 10 millim.) qu'on préconise actuellement.

On trouve une réponse indirecte à cette question dans *Journal des sciences militaires* (livraison de mai 1884) qui contient un article intitulé « le fusil de l'avenir » et dû au major Plessix.

Cet officier supérieur admet que le projectile du nouveau fusil devra avoir une vitesse de 700 mètres pour être d'un bon emploi sur le champ de bataille ; il établit ensuite qu'il faudra donner à la balle un poids de 20 grammes environ et réduire le calibre à 9 millimètres, minimum. Comme le recul sera assez violent, il recommande l'essai d'une proposition ancienne consistant à adapter un ressort à la crosse, afin que le choc soit transmis progressivement à l'épaule du tireur.

Cette recherche n'empêche pas de continuer l'étude du fusil à répétition ; on pourrait ainsi arriver à construire une arme dont la balle aurait une très grande vitesse initiale et qui permettrait de tirer, sans être descendue, à l'épaule, 8 à 10 balles, pesant chacune une vingtaine de grammes, et contenues dans un magasin facile à recharger ou à remplacer (1).

Le grand intérêt qui s'attache actuellement à la question qui nous occupe a déterminé le capitaine commandant Grossmann à publier dans la 8^e livraison de 1884 *Mittheilungen über gegenstände des artillerie und genies Wesens* une étude approfondie sous le titre : « Progrès accomplis dans la recherche d'un fusil à répétition. »

La même publication rapporte d'après la *United service Gazette* que, dans la guerre du Soudan, les Anglais ont eu souvent usage, pour découvrir la position de l'ennemi pendant la nuit, d'obus à main, de petites fusées et de p

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, août 1884.

jectiles éclairants renfermant du magnésium. Lors de la guerre de Chine, les fusées étaient appropriées en vue de pouvoir être lancées par le fusil.

Les obus à main, confectionnés au moyen de terre cuite ou de bois, étaient segmentés intérieurement; ils se brisaient par l'explosion d'une faible charge de coton poudre à laquelle on ajoutait trois étoiles de magnésium. Leur poids atteignait 6 à 8 onces; on les lançait à la main ou au moyen d'une fronde; dans le premier cas, un homme quelque peu exercé pouvait les projeter jusque 80 à 100 yards. On réglait ordinairement les fusées pour une durée de combustion de 6 secondes.

Les fusées (de guerre) étaient de l'espèce ordinaire, mais plus petites; elles avaient un poids de 1 à 1 1/2 livre et portaient une petite charge d'éclatement qui assurait l'explosion au point de chute.

Ces projectiles inspiraient un grand effroi aux Asiatiques et aux Arabes.

Suivant le colonel von Löbell (*Jahresberichte*, 10^e année, 1883, la diversité des propositions faites en 1883 au sujet de la tactique de l'artillerie de campagne en ce qui concerne l'organisation, vérifie le proverbe : Plusieurs chemins conduisent à Rome; c'est d'autre part une preuve qu'on n'a pas encore présenté une solution satisfaisant à toutes les exigences.

Dans un petit pays comme le nôtre, dit l'auteur d'un article sur les manœuvres de forteresse de 1884 en Hollande, chaque chose doit autant que possible être constamment disposée en vue de la résistance; il faut donc entre autres faire exercer sérieusement les troupes et surtout les chefs qui auront à défendre les fronts, si rapprochés des frontières, de la ligne fortifiée de la Hollande. Les

prescriptions qu'il faudra observer en temps de guerre dans les lignes de défense devraient servir également pour le temps de paix. Il faut considérer la préparation au service de guerre comme la chose essentielle; le service du temps de paix comme l'accessoire. N'est-ce pas le contraire qui a lieu actuellement?

A propos de l'emploi du téléphone pour assurer la communication entre les postes d'observation auxiliaire et le commandant de l'artillerie des ouvrages, le même écrivain demande que des téléphones avec fil conducteur soient délivrés à toutes les garnisons occupées par des troupes de forteresse, afin d'exercer le plus de monde possible à la pratique de cet appareil.

Ces exercices auront en outre l'avantage d'habituer le personnel à désigner avec clarté et concision l'endroit du terrain sur lequel le feu doit être dirigé (1).

Un correspondant du *Militaire gids* expose que l'on hâte outre mesure l'instruction de l'artilleur de siège en vue de l'employer aussitôt que possible aux travaux de place. Il arrive quelquefois, dit-il, que des miliciens, leur instruction finie, ne sont plus exercés au service des pièces.

L'auteur est d'avis que l'artilleur devrait être armé de la carabine, ce qui permettrait de diminuer la garnison d'infanterie; l'artillerie peut, en effet, reprendre une partie du service de cette dernière arme, notamment le service de sûreté à l'intérieur ou même à l'extérieur du fort ou de la place.

Parlant de l'armement des flancs des fortifications, le publiciste exprime l'opinion que les bouches à feu lisses

(1) *De militaire spectator*, n° 12 de 1884.

de 9^e et de 15^e qui les garnissent actuellement, devraient être remplacées par des mitrailleuses Hotchkiss ou par des pièces légères à chargement par la culasse. Il justifie la proposition de faire servir à cet usage les canons de 8^e en bronze rayé-culasse.

Enfin par un calcul basé sur l'effectif nécessaire au service des bouches à feu et sur le nombre de celles-ci, l'auteur établit que le personnel de l'artillerie de siège des Pays-Bas devrait être doublé(1).

J'extrais d'un article inséré dans la *Rivista militare* italienne du mois de septembre 1884, une réflexion relative à la discipline dans les armées modernes.

On croit peut-être que, pour avoir cessé de donner à la discipline la qualification d'aveugle, le règlement a voulu dire que l'obéissance doit diminuer. C'est tout le contraire. Il faut aujourd'hui que l'obéissance ait les yeux ouverts, c.-à-d. ne puisse trouver d'excuse dans l'insuffisance des ordres reçus. Le militaire doit posséder un sentiment si élevé du devoir, qu'il déploie pour l'accomplir toute sa force physique et morale, et qu'il affronte les plus grands dangers, y compris celui d'entendre désapprouver l'initiative qu'il a cru devoir prendre dans l'intérêt de la patrie. Voilà comment la discipline bien entendue embrasse aussi l'initiative qui pourrait jusqu'à un certain point sembler en opposition avec elle. Inspirez à l'armée une discipline assez haute pour qu'elle renferme tous les ressorts qui font agir le cœur humain, depuis l'amour de la patrie jusqu'à la crainte d'une consigne, et l'école de l'initiative est faite.

J. N.

(1) *Militaire guide*, 6^e livraison de 1884.

REVUE DES LIVRES.

Escuela practica del segundo regimiento de zapadores-minadores en 1884, por el teniente coronel, commandante D. JOAQUIN DE LA LLAVE Y GARCIA, capitán de ingenieros. — Madrid, 1885.

Nous avons déjà rendu compte ici même des travaux d'école du second régiment des sapeurs-mineurs espagnols, dans le camp établi près de Guadalajara. Ce en quoi ces travaux sont surtout remarquables, c'est qu'ils répondent toujours à une idée tactique, et qu'ils sont censés appartenir à un système complet de fortifications de campagne.

Cette année les troupes ont construit un réduit pentagonal dont le front d'attaque n'avait pas moins de 60 mètres de long. Le réduit était supposé destiné à une garnison de 400 hommes d'infanterie et armé de 4 canons de campagne, établis à barbette par deux aux extrémités du front d'attaque, mais pouvant être placés à l'abri sous blindage jusqu'au moment de l'assaut. Le but des 4 canons, armant un ouvrage de campagne, n'est pas, en effet, de défendre celui-ci, ce soin étant laissé aux batteries placées à l'extérieur; mais, restant intacts jusqu'au moment de la crise, leur mission est d'agir lorsque l'artillerie de l'assaillant est obligée de se taire pour ne pas atteindre les colonnes d'assaut.

Pour cette action rapprochée, l'artillerie du fort doit employer les boîtes à balles. Si l'ennemi s'empare de l'ouvrage, elle tombe nécessairement entre ses mains, car elle ne peut espérer se retirer assez à temps. Aussi le colonel de la Llave est-il d'avis qu'à moins de circonstances

particulières, les ouvrages de campagne fermés doivent être construits uniquement pour l'infanterie, et défendus par des batteries placées au dehors.

Nous ne parlerons pas des autres travaux de tranchées et de construction de batteries et de traverses ; nous constaterons seulement que les œuvres de Brialmont et de Girard sont estimées à leur haute valeur en Espagne et que les types que ces deux officiers belges préconisent sont très souvent suivis.

Les travaux de campements consistaient en constructions de baraques de divers modèles : américain, Palonceau, sarde, etc., de cuisines, de latrines, d'abris improvisés pour bivouac, etc.

Parmi les ponts improvisés sur la rivière, nous remarquons l'un d'eux, du système de Thierry, analogue à celui en usage en Belgique. On n'ignore pas que le matériel de pont réglementaire en Espagne est du système Birago. Les exercices d'école ont été complétés par des travaux de mines et des expériences de ruptures au moyen de la dynamite sur divers objets. — En somme, l'école pratique des sapeurs-mineurs est la constatation des sérieuses études auxquelles se livre le génie espagnol. H.

L'Apennino bolognese (l'Apennin de Bologne), étude géographico-militaire par DOMINIQUE GIANNITRAPANI, capitaine du génie (extrait de la *Rivista militare italiana*, 1884). Rome, Voghera Carlo, 1884. — *Servitù militari* (des servitudes militaires); d'après quelles bases il faut les établir en 1884; par B. VEROGGIO, ex-député. Rome, Voghera Carlo, 1884.

Un journal des États-Unis, *the Philadelphia Press*, passant en revue, dans son numéro du 1^{er} janvier 1885, les

productions littéraires de l'année écoulée, constate qu'il s'est produit en Italie un réveil littéraire sérieux. On peut porter sans crainte un jugement encore plus favorable en ce qui concerne la littérature militaire italienne, qui fait preuve depuis longtemps d'une fécondité remarquable unie à des tendances essentiellement pratiques.

Cette appréciation se trouve justifiée par les deux brochures dont les titres précèdent ces lignes.

La première expose les conditions orographiques et hydrographiques de la partie des Apennins, longue d'environ 93 kilomètres, qui sépare la Toscane de l'Émilie, — qui a pour limites à l'ouest le *Corno alle Scale*, à l'est les monts de Paganino, — et dont le versant septentrional porte le nom d'*Apennin de Bologne*. L'étude des communications que cette région présente est complétée par l'indication de celles qui sont projetées ou que l'auteur propose de créer; en même temps le lecteur est mis au courant des positions qui pourraient jouer un rôle important dans certaines éventualités et des travaux qu'il faudrait exécuter pour augmenter leur valeur défensive.

Des considérations stratégiques servent ensuite à prouver que la place de Bologne est appelée à rendre les plus grands services, soit que l'adversaire se dirige des Alpes vers le cœur de l'Italie, soit qu'ayant opéré un débarquement sur les côtes de la Toscane, il veuille passer de la vallée de l'Arno dans celle du Pô.

Le camp retranché de Bologne a été élevé à la hâte en 1860 en prévision d'une attaque de l'Autriche. Il devait constituer pour l'armée de l'Italie centrale une place de refuge d'où elle pouvait protéger la Toscane contre une invasion, en attendant l'arrivée des troupes du Roi Victor-Emmanuel. Pour l'époque et les circonstances, la position présentait une grande valeur. Mais ses parapets sont trop

faibles pour résister à la puissante artillerie de nos jours et l'investissement en est devenu facile avec les énormes effectifs des armées modernes.

L'auteur indique la voie à suivre pour satisfaire aux exigences de la situation actuelle. Il prévoit les objections qui s'élèveront contre le grand camp retranché qu'il préconise. Paris et Metz, dira-t-on, ont exercé une attraction fatale sur le défenseur; ces places, répond le capitaine Giannitrapani, pouvaient être cernées, et par suite les armées qui s'y appuyaient auraient dû les abandonner pour ne pas s'exposer à y rester enfermées. Comme on pourrait rappeler le souvenir de Plewna pour retarder le moment de la construction des ouvrages nécessaires, il fait remarquer que les conditions spéciales du terrain et le but à atteindre exigent l'établissement de grands forts permanents, peu nombreux, mais solidement constitués et destinés à être soutenus par des travaux de fortification semi-permanente à élever au moment du besoin.

A l'occasion de la mise à l'étude d'un projet de loi sur les *servitudes militaires*, M. Veroggio, qui avait déjà traité cette matière en 1870 et en 1878, a publié une nouvelle brochure où il résume la question en tenant compte des faits les plus récents.

Le projet fixe à 500 mètres l'étendue de la première zone, ainsi que celle de la seconde, et à 5000 mètres l'étendue de la troisième. En principe toute construction est prohibée dans la première zone; on tolère des constructions légères dans la seconde zone; dans la troisième, l'établissement des routes, des digues et des canaux est soumis à un contrôle. On propose d'accorder soit une indemnité, soit une diminution de l'impôt foncier, aux propriétaires dont les charges sont augmentées par cette nouvelle loi.

L'auteur fait un examen historique et critique de la

législation sur les servitudes militaires, tant pour la France, que pour l'Italie et l'Allemagne; il en déduit des arguments en faveur des propositions suivantes :

1° Afin de fournir au défenseur les vues nécessaires sur le terrain extérieur, on pourrait substituer aux zones limitées par des contours parallèles à celui de la place, des secteurs qui seraient dirigés normalement à la fortification et dans lesquels on proscrirait les constructions autant que possible.

On paraît actuellement en Italie disposé à admettre que pour obtenir, dans l'intérieur des lieux fortifiés, les communications nécessaires au service de la défense, il faut recourir à l'application de la loi de 1865 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique. Il suffit de donner un peu d'extension à cette loi pour régler la question des communications à l'extérieur de la place. Il serait prescrit aux communes de soumettre au Ministère de la Guerre les plans directeurs concernant les routes, obligatoires et facultatives, destinées soit à réunir les subdivisions de la localité, soit à relier celle-ci avec le centre fortifié ou avec les localités voisines.

2° En vue d'assurer l'efficacité des bouches à feu utilisées par la défense, la loi peut fixer la distance au delà de laquelle les communes limitrophes ne seraient plus liées par la prescription ci-dessus. Cette distance serait comprise entre celle de 2250 mètres, que détermine la loi allemande, et celle de 6000 mètres, qu'on propose en Italie.

3° Lorsque, par suite de l'intervention de l'autorité militaire, les rues ou chemins ne pourraient plus être tracés uniquement en vue de favoriser les intérêts commerciaux de la commune, le Gouvernement devrait prendre à sa charge la dépense supplémentaire causée par les nécessités de la défense.

4° Il y a lieu également de se garantir la possibilité de détruire en cas de guerre les constructions dont on

tolère l'existence en temps de paix aux alentours de la place. L'auteur énumère les conditions auxquelles les bâtisses doivent satisfaire pour permettre de les incendier au moyen de projectiles creux et d'achever la démolition par quelques coups de plein fouet. Ces conditions ne sont pas de nature à justifier l'allocation d'une indemnité aux propriétaires.

5° La loi devrait établir que, si les constructions futures viennent à être détruites pour les besoins de la défense, une indemnité sera accordée aux propriétaires pour autant qu'elles remplissent complètement les conditions indiquées. Cette indemnité comprendra aussi celle due pour les arbres et arbustes abattus par ordre de l'autorité militaire. Pour l'évaluer, on se basera sur l'estimation cadastrale de l'immeuble entier déterminée de la même manière que lorsqu'il s'agit de prélever l'impôt sur les successions, et on en défalquera la valeur qu'aurait, dans le commerce ordinaire, la partie qui n'a pas souffert de dommages. Ce procédé est destiné à empêcher qu'on n'élève des édifices de luxe, au lieu des constructions pour lesquelles l'autorisation est accordée.

6° Le Ministre de la Guerre serait consulté au sujet du tracé des routes comprises dans la zone des frontières et dans certaines contrées, telles que les Apennins de Ligurie, qui présentent quelques attributs de cette zone.

Divers autres sujets méritent également, d'après l'auteur, d'être réglés par la législature.

En vue de prévenir les incendies dans les places assiégées, il convient de limiter l'emploi du bois dans les constructions et de soumettre au contrôle de l'autorité militaire, l'établissement des magasins de matières soit explosibles, soit capables de causer ou d'alimenter l'incendie.

En ce qui regarde les rapports de l'administration civile et de la garnison, il est indispensable de définir le moment

à partir duquel la place doit être considérée comme en état de siège.

Pour éviter les conflits entre les autorités civiles et militaires, il faut indiquer de quelle façon les fonctionnaires politiques ou judiciaires, dépendant du gouvernement ou de la commune, doivent prêter leur concours au chef militaire chargé de la défense, et quelles obligations peuvent leur être assignées à l'effet de sauvegarder le mieux possible les intérêts de la population.

Le commandant militaire doit être autorisé à faire sortir de la place, sans autre formalité, aussitôt après la déclaration de l'état de guerre, les habitants des communes limitrophes qui s'y sont réfugiés ainsi que tous ceux qui n'y ont pas leur résidence habituelle.

Il est nécessaire que tous les citoyens capables d'exécuter les travaux réclamés par l'état de la place, puissent être réquisitionnés pour venir en aide à la garnison.

Le commandant doit pouvoir modifier la disposition des édifices publics ou privés situés dans l'enceinte, afin d'augmenter la sécurité des habitants et même avoir la faculté de procéder à des démolitions, en vue d'obliger la population à évacuer des quartiers particulièrement exposés. Dans ces cas les autorités civiles seraient chargées de procurer à leurs administrés toutes les indications possibles sur les compensations auxquelles ils ont acquis des droits par suite de ces mesures.

L'expérience a aussi démontré l'opportunité de conférer au commandant l'autorisation de diminuer le nombre des bouches inutiles, qu'on peut aujourd'hui qualifier de dangereuses. Une indemnité journalière serait accordée à ceux qu'on éloignerait de leur demeure, et les autorités civiles auraient à intervenir pour que cette disposition produisit les meilleurs effets.

En groupant ainsi dans la loi toutes les mesures ayant

pour but de rendre plus efficace la défense de l'État par les fortifications, il semble, dit en terminant M. Veroggio, qu'on ôte au projet le caractère exclusif de loi des servitudes militaires, qui l'expose à être accueilli avec peu de faveur.

J. N.

La guerre de la succession d'Autriche dans les provinces belgiques. — Campagnes de 1740 à 1748, avec une biographie du maréchal de Saxe et deux cartes, par le lieutenant colonel FRANS CROUSSE, du corps d'état-major. — Bruxelles, Lebègue, éditeur.

Les études historiques bien faites, outre qu'elles sont intéressantes, ont ceci d'utile : c'est que, tout en enseignant le passé, elles révèlent, à qui sait discerner, apprécier avec justesse, l'avenir. Cette réflexion vient naturellement à l'esprit lorsque l'on parcourt le travail si remarquable comme style, érudition et science militaire, que nous avons sous les yeux.

L'auteur, M. le lieutenant colonel Crousse est connu depuis longtemps par ses études sur les guerres de 1864, en Danemark, de 1866, en Autriche, etc. etc. Son œuvre nouvelle mérite nos chaleureux éloges à tous les points de vue, car elle se recommande non seulement par ce style sobre, clair, correct et attachant qui caractérise les écrits de cet officier supérieur distingué, mais encore par l'intérêt tout particulier qui s'attache aux récits consciencieux de l'une des grandes pages de notre douloureux passé, lorsque nous vivions courbé sous la domination de l'étranger.

L'auteur donne d'abord, d'après des documents nouveaux, dont les plus importants sont la correspondance même du « héros saxon », tirée des archives de Dresde, une biographie complète et très intéressante du maréchal de Saxe,

le vainqueur toujours heureux des alliés dans nos provinces ; il condense ensuite savamment, dans onze chapitres, les événements qui agitérent l'Europe dans les années qui suivirent la mort de l'empereur *Charles VI*.

Les sept premiers chapitres sont consacrés à l'exposé des campagnes de 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745 et 1746. — La narration est méthodique. Elle commence par l'exposé de la situation des divers états de l'Europe au printemps ; puis vient le récit de la campagne : mouvements des armées, sièges, batailles, etc. ; enfin elle se termine par l'appréciation des résultats obtenus. Le chapitre VIII donne la bataille de Rocour dans tous ses détails. Le chapitre IX, rédigé d'après des documents inédits, énumère les dévastations que subirent les provinces belgiques par suite de la présence de nombreuses armées étrangères qui, durant cinq années consécutives, y manœuvrèrent, y combattirent et y séjournèrent. Les chapitres X et XI sont consacrés aux campagnes si intéressantes de 1747 et 1748.

Ce travail, parfaitement conçu, acquiert tout son intérêt pour nous, à partir de la campagne de 1744, lorsque *Louis XV* « dans l'espoir de réparer les pertes subies durant la dernière campagne, se décide à porter la lutte dans les Pays-Bas Autrichiens, qui, par leur position et la faiblesse des effectifs chargés de leur défense, semblaient devoir être une proie facile à saisir. »

L'auteur décrit avec sa haute compétence les marches et les contre marches, parfois si singulières, des armées belligérantes, la prise de toutes les places fortes du pays qui s'empressent de se rendre avec la plus étonnante facilité, ainsi que les batailles de *Fontenoy*, de *Raucour* et de *Lamfeld*. Il fait ressortir avec impartialité les fautes commises, le danger de certaines positions choisies, ainsi que le désaccord qui règne habituellement dans le camp des alliés. Mais le chapitre le plus instructif peut-être

pour nous, est la description de l'horrible dévastation du pays de Liège « qui n'avait pris aucune disposition pour faire respecter sa neutralité. »

« Les réquisitions étaient énormes. Les alliés, établis à proximité de Hasselt, exigeaient journallement 100 mille rations de foin de 15 livres, 20 mille rations d'avoine de 8 livres, 2 mille sacs de farine à 200 livres. Les soldats s'emparaient des vivres et des fourrages sans payer. Tongres, Waremme, Huy, furent aussi maltraités que Hasselt.

« Au mois de juillet, le maréchal de Saxe prit prétexte de la présence des troupes alliées sur le territoire de l'Évêché pour y faire entrer également les siennes. Les Français exigèrent qu'on leur livrât des vivres aussi comme aux alliés, n'importe par quel moyen. Les habitants étaient ruinés : on retenait les charettes et les chevaux, et l'on s'en servait sans les nourrir; on pillait les habitations, on fourrageait les campagnes, on tuait le bétail, on battait le grain et l'on commençait à démolir les maisons, afin d'avoir du bois pour faire du feu. »

Ce sombre tableau des souffrances endurées par les Liégeois est bien de nature à faire réfléchir les plus indifférents sur les maux sans nombre qui accablent inévitablement les petits pays, lorsqu'ils n'ont pas pris des précautions nécessaires pour faire respecter leur neutralité, et l'auteur a fait preuve de patriotisme en le rappelant à propos.

A la paix d'Aix la Chapelle, la France restitua toutes ses conquêtes. « C'était la première fois depuis un siècle, dit fort judicieusement l'auteur, qu'elle signait un traité qui ne lui valût pas un accroissement de territoire du côté de la Belgique. Louis XIV en effet, ne s'était point fait scrupule de nous enlever de force de riches provinces, et il n'eût tenu qu'à Louis XV, de conserver la Flandre et le Brabant, c'est-à-dire le cœur du pays, s'il avait voulu,

comme Marie-Thérèse le lui proposait, obliger le Roi de Prusse à restituer la Silésie à l'Impératrice. Heureusement pour la Belgique que les classes dirigeantes de la France étaient en pleine décadence, que les ministres de Louis XV jaloussaient le maréchal de Saxe, et que la maîtresse de ce monarque était fatiguée de courir les champs avec son royal amant ».

Nous recommandons vivement aux officiers et aux bons citoyens le livre si intéressant et si patriotique de M. le lieutenant colonel Crousse. Les premiers y trouveront un enseignement professionnel de haute valeur, et les autres y puiseront cette conviction que les petits pays pour faire respecter leur neutralité doivent s'astreindre à des sacrifices tant en hommes qu'en argent.

Nous terminerons ce rapide aperçu en livrant aux méditations de nos concitoyens les lignes ci-après de l'auteur :

« L'histoire, on le voit, se répète invariablement, parce que l'homme ne change pas, et que les mêmes causes amènent toujours les mêmes effets. » M.

Petite Bibliothèque de l'Armée française. — Henri-Charles Lavauzelle, éditeur. Paris, Place St. André des Arts.

Nous avons encore à signaler dans les publications à bon marché (fr. 0,60 le volume, relié avec luxe) de l'éditeur Henri-Charles Lavauzelle :

L'Armée anglaise, l'Armée allemande et un *Cours de topographie* comprenant 2 volumes.

Nous avons déjà parlé de la monographie de *l'Armée allemande*, qui en est à sa 3^e édition, plus complète que les premières.

L'Armée anglaise, son histoire, son organisation actuelle. est une étude très intéressante et des plus remarquables; elle ne pouvait venir à une époque plus opportune, et nous

donne une idée très exacte des immenses ressources dont disposent la Grande-Bretagne et ses colonies, pour mener à bien les expéditions difficiles qu'elles ont entreprises.

Le *Cours de topographie* est dû à un ancien professeur de l'Université, actuellement attaché à la société de topographie de France. C'est un cours très simple, très pratique et très bien rédigé. Plus de 250 gravures insérées dans le texte rendent celui-ci encore plus compréhensible; aussi le lecteur le moins préparé à l'étude de la topographie, pourra-t-il, sans effort d'intelligence, s'assimiler les règles dont cet excellent petit livre donne la démonstration.

Les armées étrangères en campagne. — Leur formation. —
Leur organisation. — Leurs effectifs et leurs uniformes.
— Par A. DALLY. Paris, 1885.

Ce livre est une publication de la *Réunion des officiers*. Il donne l'organisation des armées allemande, anglaise autrichienne, belge, espagnole, italienne, russe et suisse, et sous ce rapport n'apprend pas des choses bien nouvelles, ce sujet ayant été, depuis quelques années, traité très fréquemment; mais en quoi il diffère de toutes les monographies du même genre, c'est par la description des uniformes et par les nombreuses gravures, quelques unes signées par des artistes célèbres, représentant les types de soldats des divers armées. Elles nous ont paru extrêmement fidèles, et ce n'est guère que dans le détail que nous avons constaté quelques erreurs. C'est ainsi, par exemple, que le soldat d'artillerie de campagne belge n'a pas le fournement noir, mais blanc. A cela près, les types ont été observés sur nature et donnent une parfaite idée des originaux et du caractère des armées représentées.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
1. <i>Projet de fort permanent</i> , par E. MILLARD.	5
2. <i>Le Danemark et ses systèmes défensifs en projet</i> , par S...T.	29
3. <i>Les précurseurs de nos règlements de cavalerie et observations sur l'ordonnance de 1879</i> , par Z.	57
4. <i>Étude sur l'édification rationnelle des tirs à la cible, à propos du block-cibles, système A. et V. Flamache</i> , par V. FLAMACHE.	98
5. <i>Conférences du 6^e régiment d'Artillerie. — Des méthodes d'instruction dans l'armée</i> , par P. HEIMBURGER.	132
6. <i>Description d'un nouveau système d'hôpital-baraque pour l'armée</i> , par F. et E. PUTZEYS.	165
7. <i>Revue des publications périodiques</i> , par J. N.	195
8. <i>Revue des livres. — Escuela pratica del segundo regimiento de zapadores-minadores en 1884. — L'A pennino bolognese et Servitù militari. — La guerre de la succession d'Autriche dans les provinces belgiques. — Petite Bibliothèque de l'armée française. — Les armées étrangères en campagne.</i>	208

REVUE MILITAIRE BELGE.

DIXIÈME ANNÉE (1885)

Gand, imp. C. Annoot-Bræckman, Ad. Hoste, surer.

REVUE MILITAIRE

BELGE

PARAISANT TOUS LES TRIMESTRES

Organisation et instruction. — Art militaire et tactique.

Armement et artillerie.

Histoire militaire. — Bibliographie.

DIXIÈME ANNÉE (1885). — TOME II.

BRUXELLES

LIBRAIRIE MILITAIRE C. MUQUARDT

MERZBACH & FALK, ÉDITEURS-LIBRAIRES DU ROI

MÊME MAISON A LEIPZIG

1885

TOUS DROITS RÉSERVÉS



CONFÉRENCE RÉGIMENTAIRE DE CAVALERIE.

DES POINTES ET DES PATROUILLES.

Les officiers et les sous-officiers de cavalerie doivent posséder des connaissances spéciales pour diriger avec sûreté et succès une troupe chargée de relayer ou de protéger. En énumérant les obligations du principal service qui incombe aux troupes à cheval, nous espérons démontrer combien il est nécessaire de se préoccuper sans cesse du recrutement, de l'instruction et de l'éducation des cadres.

Au sujet du recrutement, qu'il nous soit permis d'indiquer une mesure que nous ne faisons qu'esquisser, du reste, sans la développer. Plusieurs régiments ont de très-bons cadres, d'autres sont moins favorisés. Au moyen d'un tableau semestriel rendant compte de la situation du cadre des huit régiments de cavalerie, on établirait une statistique très-utile à consulter par les jeunes candidats volontaires, ayant fait des études, désireux de se créer une position dans la carrière militaire, et voulant avant tout avoir la certitude de servir dans l'arme de leur choix.

L'adjonction d'une école de sous-officiers à l'Ecole d'équitation d'Ypres produirait incontestablement de très heureux résultats. Les sous-officiers proposés y seraient envoyés

pour s'y perfectionner tant sous le rapport scientifique que sous le rapport militaire. Après leurs examens, ces jeunes candidats ayant obtenu un diplôme confirmatif de la proposition dont ils ont fait l'objet, rentreraient dans les régiments et y exerceraient à tous égards une très-heureuse influence sur le cadre. Les élèves sortant de l'école militaire devant tous passer par l'école d'équitation, on établirait ainsi, au point de vue du savoir militaire, une communauté d'origine entre tous les officiers de l'arme.

Dans ces conditions, on pourrait supprimer les divisions d'instruction dont les régiments ne retirent pas un bien grand fruit : elles seraient très-avantageusement remplacées par des cours militaires. En effet, il semble aussi logique de bien préparer les futurs officiers de cavalerie à leurs fonctions multiples, qu'il est rationnel de créer des écoles normales pour former des instituteurs.

I.

En attachant une importance toute particulière aux missions confiées aux pointes et aux patrouilles de la cavalerie, on assure l'exactitude et la rapidité des renseignements au moment de la guerre. « Tout le monde parle de renseignements, dit le général Lewal, loue la perspicacité de ceux qui en ont, blâme l'inhabileté de ceux qui en manquent et cependant cette science est la moins connue, la plus négligée jusqu'ici. »

Le service des renseignements découle d'un principe général qui prescrit d'entourer toute unité de fractions légères destinées à la renseigner, afin qu'elle soit en mesure de prendre à temps des dispositions capables de conjurer les dangers qui peuvent la menacer. Des coureurs doivent éclairer le front et les flancs, ces coureurs doivent être soutenus à une certaine distance, de manière qu'on puisse

les recueillir : telles sont les règles fondamentales de l'exploration.

Le service des patrouilles peut se diviser en deux catégories, suivant qu'il s'applique aux patrouilles d'avant postes (rondes et découvertes) ou aux patrouilles de reconnaissance. Il exige, dans les deux cas, de la part des chefs, des applications faites avec soin et avec méthode, de manière à inculquer aux soldats des notions sérieuses en ce qui concerne ce service spécial.

La patrouille d'avant poste, qui fait partie d'une longue ligne de sûreté, éclaire le terrain en avant d'une ligne de vedettes; elle est non seulement couverte sur ses flancs et en arrière, mais elle sait qu'à une faible distance elle sera soutenue. Sa mission consiste à fouiller minutieusement le terrain, à aller à la découverte de l'ennemi, à tâcher de le surprendre, l'observer afin de rendre compte de sa force, de l'étendue et de la valeur des positions qu'il occupe. Ce service se renouvelant sans cesse, sur le même terrain, est relativement facile, puisqu'il permet de contrôler les rapports, et qu'on peut les compléter en appelant l'attention du chef de la patrouille sur tel ou tel point.

Il n'en est plus de même pour les fractions de troupes livrées à elles-mêmes, opérant en pays ennemi et le plus souvent sans soutien. Celles-ci sont menacées de tous les côtés et se trouvent très exposées, si l'adversaire réussit à leur couper la retraite. Aussi, rien n'est plus indispensable au chef d'une patrouille que de connaître, aussi complètement que possible, les mesures qu'il doit prendre pour assurer le succès de sa mission. A ce sujet, le général Lewal s'exprime comme suit :

« Le chef de groupe étudie rapidement, mais à fond, ses instructions et recommandations; il suit sur sa carte le trajet prescrit, les retours praticables, les lieux propres aux stations, aux embuscades ou aux ravitaillements. Il a

toujours devant les yeux cette considération fondamentale que si la prudence est sa règle, il ne doit pas hésiter à hasarder quelque chose pour amener la réussite de l'opération. Jamais un groupe franc ne doit opérer sans un résultat quelconque et sans fournir une information. Il est inutile de déranger des cavaliers sans profit appréciable et de renouveler ces reconnaissances vagues, si souvent lancées au hasard, ne rapportant rien ou agissant autrement qu'il leur avait été prescrit. Ce n'est plus de l'initiative, c'est de l'indiscipline ou de la fantaisie. — Le général von Schmidt a nettement tracé le devoir de tout chef de groupe irrégulier : « la première condition, dit-il, c'est que toute personne à laquelle on confie une mission, la comprenne bien, s'en pénètre complètement et l'exécute à tout prix, coûte que coûte, sans se laisser épouvanter par les difficultés, sans jamais perdre de vue l'objectif indiqué, et emploie toutes ses facultés à l'accomplissement de sa mission. »

Notre règlement dit que le commandant d'une patrouille doit avoir constamment tous ses hommes dans la main, qu'il ne doit pas se laisser entraîner à combattre; que sa mission est d'observer l'ennemi sans en être vu ni entendu. Il dit que le commandant d'une tête d'avant-garde ou d'une patrouille doit faire ses rapports par écrit; que chacun de ces rapports doit mentionner, 1° de quel groupe il est envoyé, 2° de quelle espèce de troupe se compose le corps ou le détachement ennemi, 3° sa force, 4° d'où il vient et vers quel point il semble se diriger, 5° les chemins ou les routes qu'il suit, 6° à quelle distance il se trouvait encore au moment du départ du cavalier porteur du rapport, 7° autant que possible, dans quelle formation la troupe ennemie s'avancait et, lorsqu'il s'agit de cavalerie ou d'artillerie, à quelle allure. — Le rapport d'une patrouille doit signaler aussi tous les indices qui peuvent faire croire à l'approche d'une

troupe ennemie. Il faut éviter de faire ce rapport avec trop de précipitation ; il faut affirmer avec certitude, ou déclarer que cette certitude n'a pu être obtenue. Plus loin, le règlement dit :

« ART. 155. La vigilance, l'activité et l'audace des éclaireurs et des patrouilles doivent être portées à leur plus haut degré, dès qu'ils entrent en contact avec l'ennemi. Rien ne doit leur coûter pour atteindre leur but qui est : 1° de protéger, de masquer les mouvements de l'armée derrière un rideau impénétrable, 2° de découvrir les dispositions de l'ennemi, sonder ses desseins, et en instruire le commandant des troupes éclairantes. Elles n'abandonnent plus le contact de l'ennemi, doivent tout voir et tout rapporter. »

Ce sont là de sages prescriptions qu'il faudrait observer et développer d'une façon rigoureuse pendant la période d'instruction des pelotons et pendant les exercices préliminaires du service de campagne. Il convient surtout de les rappeler pendant les théories d'hiver, si on veut les voir appliquées en terrain varié ou au moment d'entrer en campagne. En effet, les reconnaissances commandées par des officiers et des sous-officiers seront employées dès le début des hostilités, et ensuite pendant toute la campagne. Elles ont pour objet de recueillir des renseignements sur le groupement des forces ennemies, sur les positions occupées ou sur les directions suivies par celles-ci. Pour remplir leur mission, les reconnaissances doivent pénétrer dans la zone d'exploration de l'adversaire, atteindre ses cantonnements, se glisser sur le flanc des colonnes et s'insinuer entre elles.

Une patrouille recevra pour l'accomplissement de sa mission un itinéraire qui, sans être absolu, l'obligera pour tant à observer certaines indications de temps, qu'on précisera en lui désignant les localités qu'elle devra traverser.

ser à certaines heures, pour y recevoir des ordres et entrer en communication avec les patrouilles voisines; elle devra même séjourner quelques minutes dans ces localités, afin de permettre aux courriers de la rejoindre.

L'importance de la mission confiée à la patrouille déterminera sa force et le grade de son chef. Généralement, quelques cavaliers commandés par un officier intelligent rendront plus de services que des escadrons ou des pelotons, et ils risqueront moins d'être coupés ou enlevés. La mobilité permet d'échapper au danger et quelques chevaux espacés galoperont plus vite qu'une troupe en colonne ou en rang.

Dans ses instructions sur les manœuvres de 1879, le général Gourko dit : « Les patrouilles doivent être assez éloignées pour qu'elles puissent avertir les colonnes en *temps opportun* du danger qui les menace, et donner au commandant de la troupe le temps de mûrir les dispositions nécessaires pour parer au danger et pour prendre sa formation de combat hors de portée des projectiles ennemis. En conséquence, la distance minimum, aussi bien pour les patrouilles de flanc que pour celles de tête, ne doit pas descendre au-dessous de 4 verstes (4300^m). »

L'observation d'une patrouille devra s'exercer sur tous les débouchés par lesquels l'ennemi pourrait se présenter; le chef de la troupe devra envoyer sur tous les chemins de la zone qu'il est chargé d'explorer.

La première condition que doit remplir une patrouille, c'est la mobilité, qu'il ne faut pas confondre avec la célérité ou la rapidité. La célérité exige des allures vives et ne cadre pas avec les nécessités de l'observation. La rapidité est une exception; on n'en fait usage que pour se porter au point où commence l'observation qui exige souvent des arrêts et beaucoup de précautions. Le pas sera le plus souvent l'allure d'une patrouille, si elle veut pouvoir

utiliser sa monture en cas de danger et avoir des chevaux prêts à fournir une course pour atteindre l'ennemi ou lui échapper.

La conduite de la patrouille, la communication des ordres, des rapports etc... doivent se faire sans bruit; on aura recours, en règle générale, à des signes conventionnels. C'est de préférence aux points d'arrêt, où toute la patrouille se réunit, qu'on recevra les rapports et qu'on donnera les ordres pour la reprise de la marche. L'ordre du chef de patrouille fera connaître à tous les hommes le point de halte le plus prochain et le chemin à suivre pour s'y rendre; il indiquera le meilleur moyen d'obtenir des nouvelles de l'ennemi et le point de rassemblement dans le cas d'une brusque dispersion. Ce point de rassemblement devra être un point très-apparent du terrain, d'un accès facile et ne pourra être situé trop en arrière. Il ne suffit pas que l'ordre soit clair et concis, il faut encore qu'il soit explicite et instructif, c'est-à-dire qu'on explique le pourquoi des choses. Les sous-officiers et les soldats n'ont pas toujours la conception assez vive pour saisir le sens des ordres qui sont conçus dans des termes vagues. Il importe qu'une patrouille de reconnaissance marche réunie, qu'elle se borne à détacher quelques cavaliers expérimentés pour éviter les surprises et quelle ne s'expose pas au feu de l'adversaire à moins de 600 pas.

Les soldats de la pointe doivent marcher avec beaucoup de circonspection, en regardant autour d'eux, afin qu'aucun indice annonçant la présence de l'ennemi ne reste inaperçu. Tels sont le scintillement des armes, les bruits inaccoutumés, les nuages de poussière. Rien n'est plus difficile que de distinguer une troupe dans la campagne, même lorsqu'elle se trouve en marche et à faible distance; si l'on ne s'arrête pour observer le terrain par zone, on s'expose à ne rien découvrir.

Des expériences récentes permettent de déterminer la distance à laquelle une troupe devient visible dans la campagne. Il résulte de ces expériences (1) qu'entre 2000 et

(1) Ces expériences ont eu lieu le 17 juin 1884, d'abord avec un escadron de lanciers, dont chacun des quatre pelotons avait une tenue différente. Chaque peloton devait déboucher de quart d'heure en quart d'heure, au pas, et en colonne par quatre du village de Bierbeck et marcher vers Louvain. Arrivé à un point déterminé (cote 60), chacun des pelotons devait mettre pied à terre pendant cinq minutes et se remettre ensuite en route. La commission, composée de sept officiers, se trouvait en observation sur les hauteurs au nord de la route de Tirlemont (cote 85, entre les 28^e et 29^e borne). Le but était de constater les inconvénients ou les avantages des différentes tenues et du port de la lance. Trois distances avaient été repérées à vol d'oiseau :

1^o 3400 m., endroit où les pelotons mettent pied à terre.

2^o 2500 m., endroit où les pelotons s'engagent dans un chemin creux, avant d'arriver au carrefour des huit chemins.

3^o 2000 m., endroit où les pelotons apparaissent à la vue de la commission à la sortie du carrefour.

1^{er} PELOTON (temps clair, avec intermittences de soleil). — *Tenue de route, avec flammes de lances.* — 3400 m. — On voit un point noir. Au-dessus de ce point, avec des jumelles, on voit un petit nuage indéfinissable, d'où ressort de temps en temps une petite apparence rougeâtre. Il est impossible de déterminer si le peloton a mis pied à terre. Lorsque le peloton se remet en marche, on voit seulement alors que c'est une troupe en mouvement, mais sans pouvoir assurer que c'est de l'infanterie ou de la cavalerie.

2500 m. — Le peloton s'engage dans le chemin creux : on voit difficilement les flammes de lances à l'œil nu. Avec les jumelles, on les distingue. Il est impossible de voir les dolmans (brandebourgs blancs).

2000 m. — Avec les jumelles, on voit la teinte blanche des dolmans ; les lances se voient à l'œil nu.

2^e PELOTON. — *Paquetage et selle du lieutenant-général Courtin, lances sans flammes.* — 3400 m. — Avec jumelles et étant prévenu que le peloton doit arriver là, on peut en déduire que c'est une troupe en marche. Au moment où le peloton met pied à terre, on

3000^m, une troupe dont on ne soupçonne pas la présence peut passer inaperçue. A 2000^m, même avec des jumelles,

ne distingue aucun mouvement même avec des jumelles; même observation au moment où il remonte à cheval.

2500 m. — Le peloton a l'aspect d'une tache noire; il faut de bonnes jumelles pour le voir.

2000 m. — La tache noire s'accroît.

3^e PELOTON. (A 10 h. 12 le temps se couvre). — *Tenue d'exercice reste avec flammes de lances*. — 3400 m. Le peloton débouche à la cote 60; avec les jumelles, il est plus apparent que le 2^e peloton, à cause de la ligne rouge et jaune des flammes de lances. On voit un certain mouvement au moment où il met pied à terre. (10 h. 18, une petite pluie commence à tomber).

Le 3^e peloton monte à cheval. On ne distingue plus les flammes de lances, même avec les jumelles. Le peloton fait l'effet d'un point noir.

2500 m. — On ne voit les lances ni à l'œil nu, ni avec les jumelles (ce qui peut être la conséquence du temps). A 10 h. 30, la pluie cesse; le paysage devient un peu plus clair.

2000 m. — Les lanciers se voient avec les jumelles et difficilement à l'œil nu.

4^e PELOTON. (Temps clair sans soleil). — *Tenue de route sans lances*. — 3400 m. — On voit un point noir s'avancer. Le peloton s'arrête; il est très-peu apparent. En reconnaissance, on ne pourrait déterminer qu'il y a là une troupe. Quand le peloton se remet en marche, on voit un point noir s'avancer.

2500 m. — Il est impossible de dire quelle troupe s'avance ni quel est son uniforme.

2000 m. — La troupe a une apparence blanche; un effet d'anciennes bufflétories de gendarmes.

Lors d'une seconde expérience effectuée avec tout le régiment, à un endroit différent, on parvenait à apercevoir, à l'aide de jumelles, à 3,400 m. une ligne noire sans pouvoir définir la troupe ni la tenue (temps couvert). A 2,200 m., on distinguait une troupe défilant devant une maison à façade blanche, mais sans distinguer les lances. A l'œil nu et à une distance de 1,500 m. on peut distinguer une colonne de cavalerie, mais sans pouvoir déterminer l'espèce de cavalerie, surtout si les flammes de lances sont

la besace seule est apparente et, à l'œil nu, ce n'est qu'à 1500^m qu'on peut distinguer une colonne de cavalerie, mais sans pouvoir déterminer l'espèce de cavalerie, surtout si les flammes de lances sont roulées ou enlevées.

En ce qui concerne la communication d'ordres et d'avis pendant la marche (pour signaler, par exemple, la présence de l'ennemi ou faire part d'indices qui sont de nature à la dénoter), on se bornera à donner un coup de sifflet strident; on fait connaître ensuite, par un signe conventionnel, que *l'ennemi est là*; la direction dans laquelle il s'avance est indiquée par un geste de la main. En agissant ainsi, toute la patrouille et les éclaireurs qui la précèdent pourront chercher les couverts nécessaires pour échapper à la vue de l'ennemi. Le chef de patrouille décidera après, suivant les circonstances, si sa troupe doit se rassembler ou si elle doit rester en embuscade; dans ce dernier cas, chacun doit chercher à se dérober. Si le rassemblement est ordonné, il devra avoir lieu à couvert, afin de ne renoncer que le plus tard possible à la possibilité de surprendre la marche de l'ennemi. Si la patrouille a réussi à se soustraire à la vue de celui-ci, elle le laissera passer et agira selon les circonstances : elle le suivra à une certaine distance sans le perdre de vue ou cherchera à couper la route à ses patrouilles en leur dressant une embuscade. C'est au chef de la patrouille à prendre le parti le plus avantageux, en tenant compte des forces dont il dispose et de celles de l'adversaire, de l'éloignement auquel il se trouve des troupes

enlevées. — On a pu constater, par la même occasion, que lorsque le vent est contraire, les sonneries de trompette ne s'entendent pas à 5 ou 600 m. Avec un vent favorable, ces sonneries sont très-perceptibles de 1500 à 1600 m. Dans les mêmes conditions, les commandements et la marche de la cavalerie sur le pavé s'entendent très bien.

amies et du but de la marche, de la configuration du terrain en avant et en arrière du point qu'il occupe, de l'heure du jour, des dispositions des habitants de la contrée que l'on traverse.

La meilleure manière de se renseigner étant de faire des prisonniers, il ne faudra pas laisser échapper l'occasion de surprendre l'adversaire. En général cependant, une patrouille évitera le combat dans la marche en avant; si elle bat en retraite, elle pourra attaquer lorsqu'elle sera certaine du concours de sa réserve.

Un soutien sera presque toujours indispensable aux patrouilles pour les diriger, les recueillir, leur donner confiance, les relever et les protéger contre l'adversaire en le retardant, surtout aux passages des défilés. Ces soutiens seront ordinairement de la force d'un peloton et donneront une grande confiance aux explorateurs.

Dans un terrain couvert, on ne devra pas négliger de recommander aux hommes de fixer dans leur mémoire l'aspect et la forme de certains objets marquants, qui leur permettront de s'orienter ensuite avec plus de facilité.

Dans les conversations avec les habitants, il faudra éviter d'indiquer le point d'où l'on vient et le but de la marche, la mission à remplir et le chemin à suivre, ainsi que de les renseigner sur les troupes qui suivent et la fraction d'armée dont la patrouille fait partie.

Dans bien des cas, le chef d'une patrouille devra mettre pied à terre, soit pour traverser un obstacle qui arrête sa monture, tel qu'un cours d'eau, une clôture, un tallis, soit pour découvrir plus au loin, en grimpant sur un point escarpé ou dans un clocher. Des hommes entreprenants ne se laisseront pas arrêter par ces obstacles; leur mission devant s'accomplir à tout prix, ils continueront l'exploration à pied, s'ils sont empêchés de passer à cheval. Telles sont les principales précautions et les règles que les chefs de patrouilles

devront observer pendant la marche; s'ils les ignorent ou les négligent, il est certain que l'accomplissement de leur mission en souffrira. Il importe au plus haut point que les hommes et le cadre inférieur apprennent la conduite à tenir en cas de rencontre de l'ennemi et c'est une chose essentielle de leur apprendre à *voir* et à *écouter*.

« L'emploi de la cavalerie demande dorénavant plus de science et d'adresse que de force, plus d'habileté que de nombre, dit le général Lewal. Pour bien faire le service d'exploration, il faudra des officiers et des sous-officiers sachant autre chose que l'école de peloton ou d'escadron, il faudra à tous une instruction et un mérite exceptionnels, tant leur mission est délicate et compliquée. La cavalerie deviendra, dans l'avenir, de plus en plus difficile à manier; il convient donc de simplifier son organisation et d'accroître la valeur de tous ses éléments par une très-forte éducation militaire. »

II.

Le service des patrouilles, qui permet à chaque cavalier de mettre en relief les principales qualités qu'il doit posséder, c'est-à-dire : la confiance dans son courage, le coup d'œil, le sang-froid, la ténacité, doit être enseigné méthodiquement. La direction à donner à l'instruction pratique du cadre et de la troupe doit avoir pour but de fortifier le moral du soldat, de lui inspirer la confiance et la résolution qu'on exigera de lui à l'heure du danger.

L'enseignement devra se donner systématiquement en premier lieu aux sous-officiers. Lorsqu'ils auront bien compris les détails du service de patrouille, on leur fera connaître dans des exercices d'application ce qui constitue l'esprit d'initiative, les ruses dont ils doivent faire usage lorsque leurs projets viennent à être déçus. Cet enseignement doit être donné au moyen de questions posées. Dès que

les sous-officiers posséderont la routine nécessaire dans ce service, l'instruction de la troupe commencera, en observant la méthode qui vient d'être exposée.

On reproche généralement à la cavalerie qui participe aux manœuvres de se montrer trop peu hardie, de ne pas procurer en temps utile les renseignements dont on a le plus pressant besoin; on reproche encore aux patrouilles de ne pas toujours utiliser les dépressions du sol, les haies, les fossés, les lisières de bois du côté opposé au soleil, pour cheminer vers l'ennemi sans attirer son attention. Si le temps consacré aux théories et aux travaux du service de campagne est utilement employé, il sera facile d'éviter ces reproches, car c'est pendant ces heures qu'incombe directement au cadre inférieur le soin de développer l'esprit militaire, de fortifier la vie des petites unités en augmentant l'initiative de leurs chefs, en accroissant la solidarité de chacun.

Toute application du service de patrouille doit se présenter sous la forme d'un ordre où cependant l'intelligence du chef, le sentiment de sa responsabilité, l'esprit de résolution et d'initiative devra figurer. Si une opération, quelles qu'en soient les dimensions, ne met pas la troupe et son chef en demeure d'exercer tantôt plus, tantôt moins, toutes ou partie de ses facultés, elle est plus nuisible qu'utile, parce qu'elle fausse l'esprit et le jugement.

Le plus petit problème posé à brûle-pourpoint et dont la solution rationnelle exige quelques moments de réflexion et d'étude, sera utile parce qu'il appellera l'attention sur les avantages et les inconvénients des dispositions prises, qu'il forcera l'intéressé d'agir par lui-même en tenant compte des exigences qu'une situation semblable le forcerait d'envisager à la guerre, c'est-à-dire, s'il se trouvait réellement en présence de forces adverses plus ou moins considérables.

Envisagé de cette façon, l'exercice produira des résultats appréciables, car il obligera chacun de juger de la valeur des différents systèmes et il permettra de discerner clairement, avant de se l'approprier, le moyen qui conduit le plus facilement au but. En agissant ainsi, nous ne verrons plus des patrouilles se chercher, se trouver ou ne pas se trouver, s'arrêter en face de l'adversaire ou cheminer sur les mêmes routes, n'envisageant qu'une chose, la durée de l'exercice et le meilleur moyen de se rapprocher du point de rassemblement, sans s'inquiéter ni des fautes, ni de l'in vraisemblance des situations. Toute hypothèse doit comprendre des données connues et inconnues, qui comportent une ou plusieurs solutions; c'est pour ce motif qu'il est indispensable que l'exercice se termine par une critique, c'est-à-dire par la correction ou l'approbation des moyens employés. Sans critique sur le terrain, l'exercice est sans aucune utilité, car le directeur laisse commettre des fautes sans les rectifier ou bien il néglige de dire que les moyens dont on a fait usage sont conformes aux règles et aux principes posés par les règlements.

Il faut donc, à chaque exercice, laisser une certaine liberté aux conducteurs des troupes, s'enquérir ensuite des motifs de la résolution prise et, pour peu qu'ils paraissent plausibles, les approuver ou suggérer ceux qu'il convenait d'adopter. L'instructeur donnera des éclaircissements à ses sous-ordres, de manière à faire naître chez tous la confiance en soi, le sangfroid et l'esprit de résolution. Si les fautes commises ne proviennent pas de l'insouciance ou de l'indifférence pour le métier, il évitera de faire des observations ou des reproches; au contraire, il présentera sa manière de voir comme une deuxième ou une troisième solution possible du même problème, mais il relèvera avant tout soigneusement les fautes qui se renouvelleront. Il faut s'appliquer, pendant les exercices, à pénétrer

chaque cavalier de la nécessité de faire quelque chose, leur montrer qu'ils se déshonoreraient en campagne s'ils ne rendaient aucun service ou s'ils laissaient passer un engagement sans trouver l'occasion d'agir. Il faut par conséquent que chaque thème renferme une solution tactique, où l'action de l'arme se produise d'une manière ou d'une autre.

Le rapport du colonel russe Kaulbars sur l'armée allemande, nous apprend comment on procède en Prusse pendant la période d'instruction du service de campagne, unanimement considérée comme la plus importante pour la cavalerie.

On doit s'efforcer, dit-il, à chaque exercice, de placer ceux qui sont chargés d'une mission, dans des conditions aussi semblables que possible à celles qui se présenteraient à la guerre, tant sous le rapport de la position supposée des autres troupes, qu'au point de vue des distances à parcourir et des efforts à faire pour résoudre tel ou tel problème. C'est-à-dire qu'on ne s'avisera jamais de figurer par une promenade de quelques kilomètres, sur une belle route, une opération du service de campagne.

On n'enverra jamais une reconnaissance, ne fût-elle composée que d'un sous-officier et de quelques hommes, sans expliquer dans quelles circonstances on les suppose placés pendant l'accomplissement de l'opération dont on les charge, sans les mettre, en un mot, au courant de la pièce dans laquelle ils vont avoir à jouer un rôle.

Par contre, on exige d'eux, à leur retour, un rapport très précis : Comment ils se sont acquittés de leur mission, pourquoi, sur tel ou tel point, il leur a fallu s'écarter des ordres reçus ; comment ils ont tenu compte des indications qu'on leur avait données sur l'état des choses ; et, enfin, ce qu'ils ont remarqué sur leur route, tant dans les limites qu'au dehors du rayon de leurs opérations.

Ce sont là, en effet, autant de questions que l'on est parfaitement en droit de poser et qu'il faut même absolument poser (on est unanime sur ce point) à tout homme qui vient de faire une reconnaissance. Tout sous-officier envoyé à la découverte doit subir à son retour, de la part de son commandant, un long et minutieux interrogatoire, afin qu'on puisse juger de son aptitude par la manière même dont il s'est acquitté de sa mission et dont il en rend compte. Cette sorte d'examen a toujours lieu en présence de toute la troupe, afin qu'on en puisse profiter pour instruire les autres et leur donner des conseils pour l'avenir.

Le genre de vie de la plupart de nos militaires avant leur entrée au service ne permet pas toujours un assez grand développement de leurs facultés physiques et intellectuelles. Pour combler cette lacune, fortifier, endurcir le corps, donner de la souplesse, de l'adresse, en même temps que, par une gradation intelligente, on développe le sentiment du devoir et de la discipline, il faut d'excellents cadres.

Ceux-ci ont besoin, pour instruire les autres, d'une dose de culture, de sens pratique, qu'ils utiliseront au profit du régiment; ils formeront le caractère du soldat, développeront chez lui l'esprit d'observation et de camaraderie. Lorsque tous nos sous-officiers seront à même d'inculquer ces principes, ils deviendront les véritables éducateurs du soldat; l'esprit militaire et la valeur de la troupe seront à la hauteur de la valeur des chefs.

III.

Voir, constater, observer, sont des actes positifs et tout officier intelligent est à même de les accomplir. Rien ne paraît plus simple que de renseigner et, cependant, rien n'est plus difficile.

Sans chercher beaucoup d'exemples historiques, on peut dire que presque toutes les surprises et les désastres qui en ont été la conséquence, proviennent de l'ignorance des mouvements de l'ennemi. Chaque fois que la cavalerie reste inactive sur le champ de bataille, ou que ses reconnaissances se font avec hésitation et à courte distance, il en résulte une insuffisance de renseignements qui laisse le chef dans une indécision fâcheuse sur le moment le plus favorable pour l'action de ses troupes.

A Waterloo, Grouchy néglige de se servir de sa cavalerie, il n'envoie aucun officier pour lui rendre compte de la marche de Blücher, ni pour le relier à l'armée française, et cette négligence est une des principales causes de la perte de la bataille.

A Solférino, les alliés marchent contre les Autrichiens, les deux armées ne sont pas éclairées suffisamment, les positions de chacun sont mal renseignées, aussi la rencontre est une véritable surprise, surtout pour les Autrichiens.

On cite une reconnaissance historique exécutée deux jours avant la bataille, le 22 juin, par le major de cavalerie A... qui, avec deux escadrons et deux pièces, avait reçu l'ordre de pousser au loin jusqu'à ce qu'il rencontrât l'ennemi. Par une singulière interprétation de sa mission, cet officier se retira après avoir rencontré quelques coureurs, il rendit compte qu'il n'y avait pas de forces ennemies sur la rive gauche de la Chiese et que toute l'armée alliée était concentrée en arrière, sur la rive droite. Or les alliés, au contraire, avaient la plus grande partie de leurs forces réparties sur la rive gauche et l'autre partie sur la rive droite.

Si, à Sadowa, le général Benedeck eut disposé d'un service de renseignements bien organisé, il aurait évité la surprise de Chlum, qui fut la cause de son désastre.

La retraite tardive de l'armée de Mac-Mahon à Woerth et sa marche de Rheims vers Sedan démontrent, pour

Ce sont là, en effet, autant de questions que l'on est parfaitement en droit de poser et qu'il faut même absolument poser (on est unanime sur ce point) à tout homme qui vient de faire une reconnaissance. Tout sous-officier envoyé à la découverte doit subir à son retour, de la part de son commandant, un long et minutieux interrogatoire, afin qu'on puisse juger de son aptitude par la manière même dont il s'est acquitté de sa mission et dont il en rend compte. Cette sorte d'examen a toujours lieu en présence de toute la troupe, afin qu'on en puisse profiter pour instruire les autres et leur donner des conseils pour l'avenir.

Le genre de vie de la plupart de nos militaires avant leur entrée au service ne permet pas toujours un assez grand développement de leurs facultés physiques et intellectuelles. Pour combler cette lacune, fortifier, endurcir le corps, donner de la souplesse, de l'adresse, en même temps que, par une gradation intelligente, on développe le sentiment du devoir et de la discipline, il faut d'excellents cadres.

Ceux-ci ont besoin, pour instruire les autres, d'une dose de culture, de sens pratique, qu'ils utiliseront au profit du régiment; ils formeront le caractère du soldat, développeront chez lui l'esprit d'observation et de camaraderie. Lorsque tous nos sous-officiers seront à même d'inculquer ces principes, ils deviendront les véritables éducateurs du soldat; l'esprit militaire et la valeur de la troupe seront à la hauteur de la valeur des chefs.

III.

Voir, constater, observer, sont des actes positifs et tout officier intelligent est à même de les accomplir. Rien ne paraît plus simple que de renseigner et, cependant, rien n'est plus difficile.

Sans chercher beaucoup d'exemples historiques, on peut dire que presque toutes les surprises et les désastres qui en ont été la conséquence, proviennent de l'ignorance des mouvements de l'ennemi. Chaque fois que la cavalerie reste inactive sur le champ de bataille, ou que ses reconnaissances se font avec hésitation et à courte distance, il en résulte une insuffisance de renseignements qui laisse le chef dans une indécision fâcheuse sur le moment le plus favorable pour l'action de ses troupes.

A Waterloo, Grouchy néglige de se servir de sa cavalerie, il n'envoie aucun officier pour lui rendre compte de la marche de Blücher, ni pour le relier à l'armée française, et cette négligence est une des principales causes de la perte de la bataille.

A Solferino, les alliés marchent contre les Autrichiens, les deux armées ne sont pas éclairées suffisamment, les positions de chacun sont mal renseignées, aussi la rencontre est une véritable surprise, surtout pour les Autrichiens.

On cite une reconnaissance historique exécutée deux jours avant la bataille, le 22 juin, par le major de cavalerie A... qui, avec deux escadrons et deux pièces, avait reçu l'ordre de pousser au loin jusqu'à ce qu'il rencontrât l'ennemi. Par une singulière interprétation de sa mission, cet officier se retira après avoir rencontré quelques coureurs, il rendit compte qu'il n'y avait pas de forces ennemies sur la rive gauche de la Chiese et que toute l'armée alliée était concentrée en arrière, sur la rive droite. Or les alliés, au contraire, avaient la plus grande partie de leurs forces réparties sur la rive gauche et l'autre partie sur la rive droite.

Si, à Sadowa, le général Benedeck eut disposé d'un service de renseignements bien organisé, il aurait évité la surprise de Chlum, qui fut la cause de son désastre.

La retraite tardive de l'armée de Mac-Mahon à Woerth et sa marche de Rheims vers Sedan démontrent, pour

chaque journée, une ignorance complète des forces et des mouvements des Prussiens.

A Rézonville, une division de cavalerie reçoit des obus dans son bivac au moment de la rentrée de ses reconnaissances.

Du côté des Allemands, l'armée, en présence de l'ennemi, n'apprenait rien par sa cavalerie indépendante; au lieu de renseigner le quartier général, la cavalerie était renseignée par lui.

Ces faits sont suffisants pour démontrer que le service de renseignements ne peut être laissé à l'improvisation ou au hasard. Son organisation, sa centralisation et son exécution devraient être réglementées de telle façon que le fonctionnement de cet important service fût assuré en tout temps, sans même recevoir des ordres spéciaux à ce sujet.

Un bureau des renseignements devrait être créé au ministère de la guerre et constituer une partie toute spéciale de la direction, comme le service de l'intendance ou le service de santé.

L'étude des moyens d'action de la cavalerie des puissances qui nous entourent, la zone probable de ses opérations, nécessitent des recherches et des travaux qui ne peuvent se faire ou se transmettre au dernier moment. L'état-major général et les régiments de cavalerie n'ont jamais eu de rapports antérieurs, il faudra beaucoup de temps avant d'obtenir un fonctionnement régulier et, par conséquent, avant que l'exploration ne rende des services appréciables. Un bureau parfaitement outillé et agissant surtout en temps de paix, préparerait tous les éléments nécessaires à l'action efficace des troupes à cheval.

La transmission des renseignements est d'une importance capitale. Il faut que les avis puissent parvenir rapidement dans différentes directions, depuis le rideau de surveillance

jusqu'au commandant de la cavalerie. Dans plusieurs pays, notamment en Autriche et au Danemark, on organise, dès le temps de paix, des sections de télégraphistes qui, non seulement assistent aux travaux des autres troupes, mais participent aussi aux exercices de la cavalerie⁽¹⁾. De toute façon, une méthode unique, et par conséquent une manière uniforme de procéder, une direction, rendrait d'incontestables services.

« L'obligation de reconnaître à la fois partout, dit le général Lewal, entraîne nécessairement une direction, une solidarité entre les diverses parties, une similitude d'action pour que les résultats soient comparables. Autrement dit, c'est un système à organiser, une méthode à suivre. Pour que le service s'exécute convenablement en guerre, les troupes doivent être bien dressées en paix. Il faut savoir ce qu'on veut obtenir d'elles, bien définir leur rôle, leur indiquer les préceptes généraux comme les moyens de détails, leur fixer des dispositifs normaux pendant le combat, en marche, en station. Alors, tout le monde étant bien fixé sur la méthode à suivre, on pourra réduire les fatigues au minimum, tout en assurant la sécurité et en renseignant. »

Le général Lewal propose de centraliser ce service dans tous les régiments de cavalerie, d'en former un bureau spécial (composé d'un officier et d'un ou deux sous-officiers) sous la direction du commandant en second, le colonel ne pouvant, surtout en temps de guerre, se livrer à ce travail de coordination. Le lieutenant-colonel, au contraire, imprimerait en tout temps à ce service l'importance qu'il comporte et dont il est aisé de se rendre compte.

En effet, la manière de faire procéder aux reconnais-

(1) *Revue militaire belge*, 1884, t. III, p. 102.

Les efforts des reconnaissances isolées sont impuissants, qu'il n'y a ni suite, ni solidarité, ni direction, ni liaison. Un hasard heureux, l'intelligence ou l'initiative d'un officier, donnera peut-être un utile avis; la collation méthodique de tous les renseignements recueillis manquera le plus ordinairement. Un renseignement isolé ne signifie pas grand chose, la plupart du temps. Des informations semblables indiquent la probabilité; plus, ou davantage, émanant de sources différentes, forment une certitude. Il y a donc obligation de rapprocher, de comparer, de contrôler les informations venues de divers endroits. Leur analogie ou leur discordance éveillera l'attention sur certains faits et révélera sans doute les intentions et projets de l'adversaire » (1).

Le premier jour de l'entrée en campagne, chaque régiment recevrait, de la direction, la zone de son exploration assignée. Les régiments ayant tous la même méthode de procéder, recueilleraient les renseignements venus par les mêmes voies et conserveraient, sur une carte bien tenue à jour, les données recueillies sur l'ennemi, de manière qu'un officier général voulant se renseigner trouverait immédiatement chez chaque chef de corps les résultats obtenus.

La cavalerie opérant avec beaucoup de rapidité et au besoin de mettre une grande exactitude dans l'exécution des ordres du chef. Si l'initiative est laissée à chacun, le choix des procédés lui est abandonné, certaines précautions seront négligées, les avis seront tardifs et la divergence des idées ou des efforts amènera la confusion. L'unification des procédés devient surtout nécessaire pour les corps de cavalerie réunis comme les brigades et les divisions.

(1) *Tactique de renseignements*, 1 vol., p. 39.

De plus, l'action stratégique des troupes exigeant une instruction et une éducation particulière, il faudrait qu'elles fussent préparées à leur rôle dès la paix, et les formations de guerre des divisions devaient être permanentes. La répartition de nos régiments de Guides et de Chasseurs, telle qu'elle s'effectue, est une formation des divisions de manœuvres au camp qui doit toujours exister.

IV.

Le soin extrême avec lequel il convient de s'occuper de la défense de la patrie, sans attendre la veille de la guerre, pour pourvoir les troupes de ce qui leur est le plus utile, et, par conséquent, le plus durable, veut que le service de sécurité soit établi sur des bases fixes et durables, afin qu'il fonctionne avec une intensité et une énergie lorsque le moment d'agir sera venu (1).

L'emploi d'une troupe dépend de son armement, de son instruction, de son organisation; les lois de la guerre doivent trouver dans ces trois conditions les garanties de leur fonctionnement.

(1) Une statistique très-intéressante démontre, d'après des recherches historiques, qu'à cent et sept reprises différentes, des agressions ont été commises par des puissances européennes, par les États-Unis contre d'autres nations civilisées, depuis 1700 à 1799; soixante-sept seulement ont surgi dans la période écoulée de l'année 1800 à l'année 1870 et ce chiffre de quatre-vingt quatre pour notre siècle, en supposant que les cas analogues se reproduisent dans la même proportion, démontre que, dans les cas cités, le motif manifeste de la violation flagrante des principes les plus élémentaires du droit international, a été l'absence de déclaration de guerre, en supposant que l'ennemi qui ne s'attendait nullement à la recevoir. (D'après la Revue militaire de l'Étranger.)

Dans un pays neutre, l'exploration, c'est-à-dire la recherche de tout ce qui concerne l'adversaire, ne peut se pratiquer au delà de la frontière ; mais à partir de ce point, il est hautement désirable que les troupes à cheval de l'envahisseur ne puissent avancer que sous la protection de puissants soutiens d'infanterie.

Notre cavalerie aurait pour mission de gagner du temps, c'est-à-dire d'opposer une résistance aussi longue que possible à la marche de la cavalerie ennemie. Dans ce but, elle devrait se tenir à une certaine distance de la frontière, couvrir les voies ferrées et envoyer au loin des pointes capables de renseigner. Si l'on est obligé de faire face au danger dans un laps de temps très-court, il faut évidemment préparer d'avance tous les éléments de défense, toutes les ressources dont on pourra disposer, et le premier soin doit être, semble-t-il, d'assurer la mise en marche de tous nos escadrons de cavalerie (1).

Il est incontestable que lorsqu'une petite puissance repousse les attaques d'une armée supérieure, les avantages à recueillir des voies ferrées sont, au début, du côté du défenseur. La conservation des chemins de fer et des lignes télégraphiques est d'autant plus importante qu'elle doit permettre la rentrée des classes de milice et la réunion de tous les moyens de défense aux environs de notre grand camp retranché.

Le commandant de la cavalerie ne devra pas se borner

(1) On attache généralement un régiment de cavalerie à chaque division d'infanterie, pendant les manœuvres en terrain varié ; c'est beaucoup pour une armée qui ne pourra trop s'éloigner de sa base d'opérations. Nos cinquièmes escadrons devraient seuls former la cavalerie divisionnaire à raison de 2 escadrons par division d'infanterie. On disposerait ainsi de 32 escadrons pour couvrir la frontière.

à occuper d'une façon passive les points qu'il voudra couvrir, il calculera au contraire avec justesse les opérations les plus avantageuses pour l'ennemi et se prémunira contre elles en manœuvrant, en faisant des démonstrations, en obligeant l'adversaire à concentrer ses forces, en menaçant ses flancs et sa ligne d'opération; en agissant avec prudence on risque peu de chose pour obtenir beaucoup. Souvent, l'ennemi fera précisément le contraire de ce qu'on avait jugé lui être le plus avantageux et, alors, les dispositions les mieux prises seront sans valeur. En pareil cas, il faudra agir avec énergie et intelligence et surtout éviter les contre-ordres, qui démoralisent et font douter de la valeur du chef.

Napoléon disait qu'il aimait mieux une armée de cerfs commandée par un lion qu'une armée de lions commandée par un cerf, voulant prouver ainsi que le courage du chef peut suppléer au courage des soldats, tandis que bien rarement la valeur de la troupe compensera le manque d'énergie ou de caractère du chef.

C'est en quelque sorte sur place que l'action de nos patrouilles devra s'exercer, et toutes les mesures devront être prises pour que les renseignements que les circonstances permettront de recueillir soient transmis rapidement, afin que l'action des masses puisse se produire d'une façon opportune.

Les instructions remises aux chefs des pointes seront très-précises, de manière que leur mission soit limitée à une direction ou à une zone d'opérations. L'initiative de la pointe sera entière quant aux moyens d'exécution; elle devra cependant être sévèrement circonscrite, de manière à empêcher qu'elle ne dénature sa mission et que, par conséquent, elle ne laisse le commandement dans l'indécision. Une pointe qui exécute bien sa mission peut éclairer à 2 ou 3 kilomètres à droite et à gauche. Toutes les directions ne

devront pas être fouillées par d'égales forces, tantôt un officier escorté de quelques hommes suffira, tantôt il sera nécessaire de mettre en mouvement des fractions de troupes plus considérables.

Au moment de la rencontre de l'ennemi, on ne discernera rien, on se trouvera en présence de quelques cavaliers et il faudra s'avancer davantage, soit par adresse, soit par force, pour savoir où sont les masses opposées, reconnaître leur importance, en déduire leurs directions et leurs desseins; c'est précisément ce que l'adversaire cherchera à dissimuler. Les pointes éviteront donc le combat, changeront de direction, rétrograderont et cependant elles devront à tout prix se renseigner, soit par ruse, soit en repoussant l'adversaire.

Les renseignements à recueillir sur le front ne pourront s'obtenir que si l'ennemi rétrograde; s'il progresse au contraire, c'est sur le flanc que l'observateur aura le plus de liberté et le plus de chances de se renseigner. Des groupes devront se glisser partout, s'approcher autant que possible, et aucun sommet d'où la vue plonge au loin, ne doit manquer d'observateurs.

C'est aussi sur les flancs que des troupes manœuvrières prépareront et prononceront leur attaque, c'est là qu'on recueillera des avantages et qu'on arrêtera la marche de l'ennemi; l'action par les flancs est la seule efficace pour faire du mal et être informé.

Le général Lewal dit à ce sujet : « Dès qu'un groupe franc a connaissance d'une irruption hostile, il en donne avis, et tout le système de l'exploration irrégulière entre plus ou moins en vibration. Les petits ou gros croiseurs se dirigent sur les flancs de l'envahisseur et les soutiens de réseaux se rapprochent de leurs pointes, prêts à attaquer de front. Alors, si chacun est sur ses gardes, a pris ses précautions et connaît son métier, il se prépare, sans qu'il soit

besoin de le prescrire, un concours d'efforts efficaces contre l'agresseur. »

Cette théorie est irréprochable ; mais, dans la pratique, s'il faut renseigner sur des troupes qui font huit kilomètres à l'heure, à moins que l'ennemi ne stationne, il sera bien difficile que les avis arrivent en temps. Si l'adversaire est en marche, les renseignements devront le gagner de vitesse et l'observateur, s'il occupe des points reconnus, en retirera des facilités considérables. L'étude approfondie de la carte, la reconnaissance préalable du terrain, un coup d'œil expérimenté et suffisamment exercé, un service de communications bien établi, tels sont les auxiliaires les plus indispensables pour renseigner.

On parle quelquefois d'inonder de cavalerie, au début de la guerre, une grande partie du territoire pour troubler la mobilisation, frapper des impôts, détruire des ponts, des chemins de fer ou des lignes télégraphiques. Ces projets ne sont pas aussi dangereux qu'on le croit, si l'on ne s'en effraye pas et surtout si l'on prend des mesures convenables pour s'y opposer. Ce n'est que si la frontière était abondonnée, si la cavalerie chargée de couvrir la mobilisation se montrait timide, insuffisante ou incapable et se retirait brusquement, que l'on pourrait redouter les incursions de l'adversaire. Si, pendant la paix, on a envisagé toutes les éventualités, si on a suffisamment étudié le terrain, si surtout les troupes à cheval sont bien préparées, conduites avec tact et énergie, la cavalerie de l'envahisseur se heurtera incontestablement à de nombreuses difficultés.

Le cheval est l'arme principale du cavalier, l'arme à feu doit servir à le rendre plus indépendant qu'il ne le serait sans elle. Il est, par conséquent, de la plus haute importance pour le pays que l'organisation de la cavalerie permette une mobilisation rapide, que son armement soit parfait, que, d'avance, elle soit pourvue des engins et des outils

nécessaires pour entraver les voies de communications et sache les utiliser (1).

Pour l'armement de la cavalerie, il faut surtout avoir égard à la composition des autres cavaleries, la cavalerie de l'adversaire est l'ennemi principal de la nôtre; il faut donc avant tout avoir en vue la victoire sur la cavalerie ennemie. En campagne, il se présente tous les jours des cas où l'arme à feu est d'une grande valeur et, pour ainsi dire, le seul moyen de permettre à la cavalerie de persister dans son offensive.

Des obstacles, barrant le milieu ou l'arrière de défilés que l'adversaire ne pourrait contourner et dont il devrait s'emparer pour faire passer son artillerie et ses bagages, auront toujours une importance capitale pour le défenseur. Sans doute, on doit admettre que notre cavalerie soit repoussée en certains points, que l'adversaire pénètre plus ou moins profondément dans la zone de notre exploration ou de notre rideau de sûreté. Ces échecs partiels pourront être réparés et surtout limités à un simple accident si, d'avance, on a pris la précaution d'organiser défensivement certains passages derrière lesquels nos cavaliers pourraient se rallier et se concentrer pour reprendre l'offensive.

En résumé, le rôle de la cavalerie à la frontière sera une alternative continue entre l'action de chercher, de voir, de prendre position, d'attaquer, de poursuivre.

(1) Dans la cavalerie anglaise, les pionniers portent, arrimés à leur selle, dix outils qu'ils se partagent et qui sont : une tarière, un pic, une pelle légère, deux clefs Mac-Mahon, une hache, une scie, une lime tiers-point, des tenailles et une règle de bourrelier.

En Autriche, chaque pionnier est porteur d'une cartouche contenant un kilogramme de dynamite. Cette substance est placée dans une poche en cuir assujétie par une patte à la ceinture. (*Bulletin de la réunion des officiers*, n° 48.)

« Le service d'exploration est une mission capitale, dit le général von Schmidt; c'est, en effet, de la manière même dont la cavalerie s'en acquitte, de l'énergie, de l'intelligence, de l'audace qu'elle déploie, que dépend souvent le sort de toute l'armée. On ne saurait donc trop complètement instruire l'officier de cavalerie, lui apprendre à voir bien et juste, à juger le terrain à un point de vue militaire net et précis, à l'étudier, à en tirer parti en tenant compte de l'emploi des troupes. »

V.

Les services que le pays est en droit d'attendre d'une cavalerie bien préparée sont considérables, mais cette arme ne pourra empêcher la violation du territoire sans combattre, et le concours actif de l'artillerie lui est indispensable pour donner de la consistance au réseau protecteur.

Le règlement dit: « Par son feu, elle ébranle et contient l'ennemi, le contrarie dans ses formations et prépare ainsi le succès des charges. »

Les détachements temporaires formés par nos divisions de cavalerie devraient être accompagnés d'une nombreuse artillerie. Généralement, on attache une batterie à chaque brigade : mais ce chiffre n'a rien d'absolu et, pour que la cavalerie lancée à la frontière soit en mesure de repousser une puissante attaque, on devrait compenser son infériorité numérique probable par une supériorité d'artillerie.

La cavalerie ne peut combattre qu'à l'arme blanche et doit agir offensivement; l'artillerie, au contraire, possède au plus haut degré la puissance du feu, elle brise les obstacles et repousse les attaques; de plus, elle est très-mobile, tire à de grandes distances et avec rapidité. Il convient d'utiliser ces précieuses qualités, dont on ne se rend pas assez compte dans les manœuvres du temps de paix.

Le grand nombre de batteries ne gênera jamais la marche de la cavalerie, car elles sont très-manœuvrières, traînées par une race de chevaux les meilleurs du continent et le pays est sillonné de voies de communication où l'artillerie peut passer.

Le commandant de la cavalerie devra beaucoup compter sur l'action de son artillerie; il se rappellera sans cesse que sa mission ne consiste pas uniquement à lancer ses escadrons; qu'au contraire, il doit les ménager pour atteindre le but qui est : arrêter l'ennemi ou entraver sa marche par des obstacles constamment renouvelés. Il devra en quelque sorte rester insaisissable en se dérobant, en manœuvrant, en menaçant surtout les flancs. L'ennemi confiant dans sa force marchera résolument en avant; c'est la ruse qu'il faut lui opposer, ne lui tenir tête que sur un terrain choisi où il ne pourra déployer toutes ses forces et sur lequel l'artillerie pourra donner à son tir le maximum d'efficacité.

Afin que l'artillerie fournisse un feu énergique, on devra lui ménager des positions qu'elle occupe longtemps, d'où elle puisse apercevoir l'ennemi dans tous les sens, bien apprécier les distances et prévenir une attaque par des feux rapides. Dans le choix d'une position, il faut considérer la nature du terrain et l'envisager au point de vue de l'action des pièces et du couvert qu'il offre contre le feu de l'ennemi.

Il faut éviter surtout les changements de positions, ce sont des mouvements dangereux en présence d'une cavalerie entreprenante et qui exposent beaucoup les pièces. Il faut toujours donner à l'attaque le caractère d'une surprise, tirer sur les flancs et sur les derrières de la cavalerie ennemie. « L'effet du feu d'artillerie à revers, dit Jomini, est incalculable, même sur de vieux soldats. » La position devra être conservée jusqu'à la dernière extrémité, de manière surtout à faire usage du tir à mitraille.

Dans la défense, l'artillerie connaissant mieux les distances, peut ouvrir son feu à plus de 2000 m.; si elle tire de plus loin, les probabilités de tir diminuent, l'appréciation est difficile, l'espace dangereux est très-petit en raison de l'angle de chute considérable et de l'effet réduit des projectiles.

On évitera tout détour, toute perte de temps aux batteries et on fera manœuvrer les escadrons de manière que les pièces placées aux ailes n'entravent pas les mouvements de la cavalerie et protègent sa marche le plus longtemps possible. L'action intelligente et combinée des deux armes amènera les plus heureux résultats.

Plusieurs auteurs proposent d'adjoindre de petits corps d'infanterie aux troupes de cavalerie lancées à la frontière. Quelques compagnies de carabiniers occupant des positions non loin des principaux nœuds de communications, procureraient incontestablement un appui matériel et une grande force morale aux troupes à cheval. Une infanterie mobile peut, dans bien des cas, interdire à des troupes ennemies une certaine partie de terrain qu'elles seraient forcées de traverser. « L'emploi des groupes francs d'infanterie est une des principales mesures qu'il convient de recommander, dit le général Lewal. Si, dès la déclaration de guerre, on tenait promptement toutes les routes, avec des forces organisées en appui de la cavalerie, l'adversaire pourrait sans doute faire quelque mal avec la sienne, mais ses escadrons en éprouveraient davantage, et, en définitive, ne s'avanceraient sans doute pas très loin. Des groupes francs de fantassins, bons marcheurs, bons tireurs, agiles, audacieux, bien commandés et allégés, agissant sous une impulsion bien entendue et selon les règles, feraient un mal énorme à la cavalerie et contiendraient ses élans par la crainte qu'ils inspireraient. »

En cas de danger pressant, l'infanterie pourrait toujours

gagner un point de la ligne ferrée qu'elle aurait mission de couvrir et, si les dispositions sont bien prises, elle y trouverait des trains préparés pour se porter soit sur les flancs, soit en arrière, selon le cas.

Sans s'unir et sans se nuire, les trois armes pourraient combiner leurs efforts; le même chef devrait les diriger par ses instructions, sans faire sortir l'infanterie de son rôle spécial. Il y aurait donc concours et non association, c'est-à-dire que les appuis d'infanterie devraient être renseignés sur les mouvements de la cavalerie qui opère en avant d'eux et de la conduite générale à tenir selon les circonstances. Les détachements de cavalerie devraient être informés des lignes successives de résistance tenues par les groupes d'infanterie et devraient les renseigner sur ce qui les intéresse ou les menace.

Rien ne serait plus instructif que de placer parfois des détachements d'armes combinées sous les ordres de nos chefs, de les charger d'une mission protectrice près de la frontière et de les faire opérer contre des forces adverses. Ces opérations, ici simplement défensives, là franchement offensives, pourraient servir de prélude aux manœuvres en terrain varié. Dans les guerres de notre époque, il ne faut pas songer à improviser, au moment du danger, des opérations qui exigent une préparation et une organisation de longue date (1).

Il arrive parfois que le commandant d'une troupe de toutes armes ne dirige réellement que celle à laquelle il appartient et laisse les autres agir selon leur volonté. Le succès peut couronner de semblables procédés, mais les chances de réussite seront plus certaines si la direction est

(1) Ces exercices n'auront de valeur que si l'on met deux partis en présence.

unique et si les combinaisons du chef permettent de fixer à chacun la mesure complète de sa coopération. Le chef alors couvre de son autorité la responsabilité de ses sous-ordres, il fait preuve d'expérience et de caractère et se montre réellement digne de commander.

Les troupes de cavalerie, lancées ainsi à la frontière, auraient le sentiment de leur supériorité. Loin d'amoindrir l'énergie de la cavalerie, le concours assuré du feu de l'infanterie l'augmenterait et le développerait; elle agirait avec plus de liberté, d'indépendance et de hardiesse, car la confiance élève la force morale. Rien ne serait plus déplorable et fatal pour le pays, que l'insuffisance de préparation de la cavalerie ou son défaut de ténacité. Dans le premier cas, elle resterait collée à l'infanterie; dans le second, elle se bornerait à faire face en tête ou demi-tour à chaque arrêt ou à chaque mouvement en avant de la cavalerie adverse. Les conséquences d'une semblable façon d'agir sont faciles à prévoir : la mobilisation entravée, le pays inondé de cavaliers ennemis, les paniques, les surprises, les faux rapports et, par suite, les fausses directions ou l'immobilité complète de nos forces. Tout autre serait le rôle d'une cavalerie bien préparée; mais le succès de ses opérations repose sur un fait : l'exactitude et la rapidité des renseignements. Il ne faut jamais perdre de vue que ce service est *l'organe essentiel* du commandement; sans renseignements, le chef ne saurait diriger avec certitude et confiance les mouvements du moindre détachement; son action serait passive, il tiendrait ses troupes concentrées et subirait toutes les combinaisons de l'adversaire.

Reconnaître l'ennemi, le contenir, entraver sa marche par tous les moyens, telle est la triple mission que la cavalerie doit réaliser dans la plénitude de son intelligence et de son patriotisme, sans jamais craindre de montrer trop d'audace dans les attaques, trop d'opiniâtreté dans les

résistances. Cette conviction doit entrer dans notre âme et dans notre esprit, elle doit nous guider dans toutes nos opérations du temps de paix, afin que la préparation ne fasse pas défaut au moment critique. « La question principale chez le cavalier n'est pas le cheval, mais le cerveau. C'est le cerveau qui lui apprend quand et comment il doit se servir du cheval. »

« La meilleure cavalerie ne sert à rien quand elle n'est pas à l'endroit voulu; la plus folle bravoure et la plus grande mobilité restent sans succès. En revanche, une cavalerie moins habile, si elle se trouve dans la main d'un homme de talent, obtient des succès sur le point voulu. Il faut donc attacher plus d'importance à la partie stratégique-tactique et à l'intelligence de la cavalerie; il faut faire revivre son esprit d'entreprise et l'élever de telle façon que le jugement militaire, chez elle, soit en progrès sur les autres armes plutôt que d'être en retard, car, plus que les autres armes, la cavalerie se trouve à même de tirer des conséquences de ses observations, de faire des combinaisons et de prendre des résolutions d'après les événements qu'elle a vus. » (1).

La question de la préparation à la guerre et de la mobilisation de nos troupes à cheval est un problème digne de fixer l'attention; on ne pourra jamais être trop fort ni trop sûr du succès. Lorsque l'heure des viriles résolutions aura sonné, il sera trop tard et nous n'aurons pas trop alors de tout notre courage et de toute notre énergie pour remplir dignement notre noble mission.

DELFOSSE,
Major de Cavalerie.

(1) *Armement, instruction, organisation et emploi de la cavalerie.*
(Traduit de l'allemand par Thomann.)

LES MANŒUVRES

D'ARMEMENT ET DE FORTERESSE.

Il est indispensable que l'artillerie de siège se familiarise complètement, en temps de paix, avec les travaux qu'elle est appelée à exécuter dans un siège. Il faut que chaque officier de cette arme soit à la hauteur de la mission qu'il aura à remplir et possède une instruction telle que l'on n'ait point à craindre les hésitations qui, dans le cas d'une conflagration, amènent des retards toujours funestes. Les règles concernant l'attaque et la défense des places doivent être discutées pratiquement en temps de paix ; ce serait courir à un échec certain que d'attendre l'expérience de la guerre pour en vérifier la valeur.

Le seul moyen qui nous soit donné d'acquérir une connaissance approfondie des propriétés du terrain qui constituera notre champ de bataille et de voir le parti à tirer de la forteresse que nous aurons peut-être mission de défendre, c'est d'exécuter des travaux qui se rapprochent autant que possible de ceux qu'entraînera un siège.

Toutes les modifications, tous les perfectionnements

apportés dans ces derniers temps à l'art de la guerre, ont pour origine la campagne de 1870, qui a montré aux différentes puissances les points faibles de leur organisation militaire; toutes se sont mises à l'œuvre et, par de nombreux sacrifices et des travaux judicieux, ont amélioré leur situation.

L'artillerie de siège a eu sa part de modifications; celles-ci se sont particulièrement portées sur le *matériel*, qui a dû être perfectionné et transformé.

Ce travail exécuté, il restait un second facteur tout aussi important à prendre en considération : l'*instruction des troupes*. Les pays surtout dont le système de défense repose principalement sur la résistance des forteresses et dans lesquels l'artillerie de siège est appelée à jouer un rôle prédominant, avaient à mettre tout en œuvre pour que cette arme s'acquittât avec honneur de la tâche qui lui était dévolue.

Jusqu'aujourd'hui, peu, fort peu de puissances sont entrées dans la voie du progrès et ont organisé d'une façon rationnelle la gradation de l'instruction dans l'artillerie de siège. La raison en est que, dans toutes les artilleries, la question du matériel prime toutes les autres; et la construction d'un matériel réalisant les conditions qu'impose aujourd'hui la puissance des armes à feu entraîne à des dépenses si considérables que les questions d'organisation et d'instruction du personnel ont été forcément négligées.

L'Allemagne est, comme toujours, la première puissance qui ait rompu avec les traditions antérieures; elle a obtenu des résultats remarquables dans la voie qu'elle a suivie et, dans ce pays, les manœuvres d'armement et de forteresse ont reçu une extension considérable, dont l'artillerie autrichienne seule a pu se rapprocher. La France, l'Italie, la Russie et la Hollande ont également suivi cet exemple et se sont courageusement mises à l'œuvre.

Ajoutons que ces sortes de manœuvres n'intéressent pas

seulement l'artillerie de siège; elles sont aussi éminemment utiles aux autres armes et, en particulier, à l'infanterie qui, dans un siège, aura à jouer un rôle important dont elle doit se rendre un compte exact pendant la paix.

Nous avons recherché quel est le genre de manœuvres exécutées par les différentes puissances en matière d'attaque et de défense des places; les renseignements que nous avons recueillis, quoique fort peu nombreux, présentent néanmoins pour nous un grand intérêt.

L'*Allemagne* exécute plusieurs espèces d'exercices qui peuvent se ranger en cinq catégories :

I. *Exercices d'armement.*

II. *Manœuvres d'attaque et de défense.*

III. *Exercices de siège et de mines* (génie et infanterie).

IV. *Manœuvres par alerte.*

V. *Exercices d'État-Major appliqués à la guerre de siège.*

Nous passerons succinctement en revue ces différents exercices.

I. — EXERCICES D'ARMEMENT.

Les exercices d'armement sont exécutés annuellement par les différentes fractions d'artillerie de siège. Ils sont essentiellement pratiques et comportent la mise complète en état de défense d'un ouvrage de fortification. Les fractions de troupes chargées de ces exercices présentent l'effectif de guerre; à cet effet, plusieurs fractions sont fondues en une et les cadres disponibles servent à figurer les opérations de l'attaque.

II. — MANŒUVRES D'ATTAQUE ET DE DÉFENSE DES PLACES.

C'est en 1878 que l'on commença, en dehors des exercices cités plus haut, les manœuvres d'attaque et de défense. Avant cette époque, on n'exécutait que des exercices d'arme-

ment. Les manœuvres d'attaque et de défense avaient pour but de préparer, mieux encore que les exercices d'armement, l'artillerie de siège au rôle qu'elle est appelée à jouer en temps de guerre, et de fournir en outre des données pratiques sur le service de cette arme et sur l'emploi du matériel. Des manœuvres eurent lieu, cette année, à Posen, à Custrin et à Cologne.

Nous nous étendrons quelque peu sur ces manœuvres, à l'effet de montrer quel développement leur donnent nos voisins de l'Est et combien elles sont fécondes en renseignements utiles.

À Posen et à Custrin, on s'était proposé d'exécuter réellement l'embarquement et le transport du matériel de siège, ce qu'on n'avait jamais entrepris dans les manœuvres précédentes. Cet exercice permettait de réunir des données pratiques sur l'armement des différentes parties constitutives d'un équipage de siège, sur leur transport par voies ferrées et ordinaires, ainsi que sur le degré d'utilité de certaines voitures, engins etc... adoptés depuis la dernière guerre. En même temps, il était destiné à montrer comment seraient organisés les services de l'Etat-Major de l'artillerie devant une place assiégée et celui des troupes d'artillerie dans le parc et dans les batteries.

D'un autre côté, la défense reçut un développement qu'elle n'avait jamais eu jusqu'alors : on construisit des batteries-annexes, on organisa le service dans ces batteries ainsi que dans les batteries intermédiaires et l'on s'occupa surtout de l'installation des postes d'observation. — Dans beaucoup de cas, on se servit utilement du téléphone ; dans d'autres, on fit usage de sémaphores transmettant des signaux correspondant à l'alphabet Morse et visibles jusque 3000 mètres à l'aide d'une lunette.

Pour les manœuvres de Custrin, on supposa qu'un équipage moyen de 200 bouches à feu était mobilisé (en

réalité, on n'employa que 6 C. R. de 12°, 6 C. R. de 15° courts, 6 de 15° frettés et 4 mortiers rayés de 21°, avec tous leurs accessoires et un approvisionnement de 200 coups par pièce). On mobilisa en outre une demi-colonne de parc.

Tout ce matériel fut transporté au parc par voie ferrée, puis par voie ordinaire.

Ces manœuvres montrèrent que l'embarquement et le débarquement du matériel n'offrent aucune difficulté et que les rampes en fer qui venaient d'être adoptées rendent d'excellents services. On constata qu'il est plus facile d'embarquer par le petit côté des trucs que par le grand. Le transport par voie ordinaire des bouches à feu de gros calibre, montées sur leurs affûts ou sur des chariots portecorps, se fit sans grande difficulté; même par des chemins assez mauvais, il put être effectué à l'aide de 6 chevaux et 16 à 20 hommes tirant sur un cordage.

A Cologne, l'attaque était dirigée sur trois forts et sur les quatre ouvrages intermédiaires qui en dépendent. Le 13 août 1878, on repoussa une partie de la garnison et on obligea le défenseur à évacuer ses batteries avancées; on exécuta ensuite la construction des batteries de 1^{re} position qui ouvrirent le feu le 15 au matin. — Le 18, on réussit à établir la 1^{re} parallèle, ainsi que les batteries de 2^e position. — On était donc prêt à entamer la lutte décisive de l'artillerie.

Du côté de la défense, on devait supposer la place complètement en état de soutenir un siège et, au moment de l'arrivée de l'ennemi, on avait terminé l'organisation de la 1^{re} ligne d'artillerie. Comme bouches à feu, le défenseur disposait de plus de 100 pièces de 12° de la réserve générale, en dehors de celles qui composaient l'armement des ouvrages attaqués. Le front d'attaque était divisé en deux secteurs, commandés chacun par un officier supérieur. Un

troisième officier supérieur avait le commandement du fort sur lequel était dirigée l'attaque principale.

Le 1^{er} officier d'artillerie de la place remplissait les fonctions de chef d'état-major du commandant supérieur de la défense.

Le 2^e avait la direction du dépôt d'artillerie. Un officier avait le commandement de la réserve générale d'artillerie ; un autre, le service des renseignements ; un troisième avait pour mission d'installer un observatoire sur un clocher et d'organiser, à l'aide de fanions, un service de signaux entre ce point et les différents ouvrages de la place.

Les 10-12 août, la défense occupa la 1^{re} ligne d'artillerie et y exécuta les travaux d'armement nécessaires. Les avant-postes ayant été poussés jusque 2000 mètres en avant des forts, on construisit des batteries pour se maintenir sur ce terrain.

Le 13 août, on entreprit une sortie qui fut repoussée. Néanmoins, les renseignements recueillis dans cette sortie et ceux fournis par les patrouilles et les observatoires permirent à la défense de se fixer au sujet du front d'attaque choisi par l'adversaire. Aussi, l'ordre fut-il immédiatement donné d'organiser un certain nombre de batteries-annexes et de faire les préparatifs nécessaires pour la construction de quatre batteries intermédiaires.

Le 14 au soir, on fit une nouvelle sortie pour être tout à fait sûr de la direction des attaques : dans cette sortie, on remarqua que l'ennemi exécutait des transports de bouches à feu et de munitions. On procéda aussitôt à la construction et à l'armement des batteries intermédiaires.

Malgré le tir de la défense, l'assaillant réussit à ouvrir le feu le 15 au matin.

Le commandant supérieur de la défense fit établir, à l'aide des renseignements recueillis sur la position des groupes des batteries ennemies, un plan directeur, sur lequel ces batteries étaient reportées.

Pour renforcer sa 1^{re} ligne d'artillerie, le défenseur fit successivement entrer en action 11 batteries intermédiaires. Malgré tout, le 17 au matin, l'assaillant ouvrit le feu des batteries du 2^{me} échelon de la 1^{re} position d'artillerie et organisa, peu après, sa 2^{me} position.

Le défenseur lui répondit alors en construisant quelques nouvelles batteries-annexes et intermédiaires, de sorte que, le 19, il existait sur le front d'attaque 7 batteries-annexes avec 38 bouches à feu de gros et moyen calibre et 17 batteries intermédiaires avec 98 bouches à feu de moyen calibre.

En ce moment, la manœuvre avait pris, du côté de la défense, une extension telle que le personnel et le matériel dont on disposait ne suffisaient plus pour l'exécution pratique et que l'on dut se contenter de marquer sur le terrain ou sur le papier l'emplacement d'un grand nombre de travaux.

Le 20 août, eut lieu le combat d'artillerie proprement dit.

La plus lourde tâche qui, jusqu'alors, avait incombé à la troupe, retombait maintenant sur les états-majors, qui durent s'occuper de la préparation et de la transmission des ordres et des rapports, du renouvellement des munitions, de la confection et de la distribution des croquis, de l'exécution des reconnaissances, etc... Les mesures ultérieures ne sortirent plus, pour la plupart, du domaine de la théorie et n'ont plus présenté un grand intérêt.

Il faut reconnaître que des exercices ainsi pratiqués sont éminemment utiles et doivent faire progresser au plus haut degré l'instruction du personnel; ces manœuvres présentent encore un autre avantage incontestable: tous les ans, elles permettent de faire des remarques pratiques dont on tire grand profit et dont on tient compte pour l'avenir.

Les manœuvres que nous avons décrites ont donné lieu, outre les points signalés dans le courant du compte rendu,

à plusieurs autres observations générales que nous allons citer :

1° On doit songer, dès le temps de paix, à l'organisation des états-majors nécessaires aux places-fortes et aux corps de siège, et les préparer au rôle qu'ils sont appelés à jouer en temps de guerre, pour qu'aucune hésitation ne soit possible de leur part.

2° Les préparatifs pour la mise en œuvre de l'artillerie de siège prennent toujours beaucoup de temps; en conséquence, avec le cours rapide des guerres modernes, il est nécessaire de commencer aussitôt que possible ces préparatifs et de se familiariser complètement avec ce genre de travaux.

3° L'installation de voies ferrées conduisant aux batteries, rend de grands services pour l'armement et le réapprovisionnement en munitions. — Elles consistent en chemins de fer à voie étroite, comme pour les terrassements, avec wagonnets.

III. EXERCICES DE SIÈGE ET DES MINES.

Ces exercices sont exécutés par les pionniers et l'infanterie. Les pionniers pratiquent la guerre souterraine et sont chargés de tout ce qui est du ressort du génie. A l'infanterie incombent les services d'avant-postes et les travaux de tranchée qu'elle aurait à exécuter dans un siège.

Des exercices de l'espèce ont eu lieu en 1883 à Graudenz, en 1884 à Coblenz (où ils ont duré 5 semaines), etc.

IV. — MANŒUVRES PAR ALERTE.

Ces manœuvres, d'une utilité remarquable, ont pour objet de tenir constamment en éveil le personnel d'une place forte et de l'amener à se mettre rapidement et sûrement en état de résister à une surprise.

Nous citerons, comme exemple, la relation d'un de ces exercices exécuté à Metz :

« A 9 $\frac{1}{2}$ heures du matin, la générale est battue dans les rues; les troupes se réunissent pour se rendre dans la direction du fort Alvensleben; seuls, les hommes de garde restent dans la garnison.

« *Donnée.* — L'ennemi (un bataillon) menace le fort avec des forces considérables.

« Il avait déjà fait reculer les avant-postes et les tirailleurs. Au signal d'alarme, la garnison de Metz reçoit l'ordre de se porter au secours des troupes repoussées. Après avoir figuré les divers moments de l'action, elle réussit à refouler l'ennemi.

« A 2 heures, tout était fini et les troupes rentraient dans leurs quartiers. »

V. — EXERCICES D'ÉTAT-MAJOR APPLIQUÉS A LA GUERRE DE SIÈGE.

Ces exercices pratiques sont exécutés par des officiers des plus hauts grades, sous la direction d'un chef d'un talent reconnu. Ils présentent le caractère des voyages d'état-major, et chaque groupe de manœuvre comprend un certain nombre d'officiers supérieurs de toutes armes (sauf la cavalerie).

Leur but est de former des chefs capables de diriger l'attaque et la défense et de leur apprendre à faire fonctionner de concert les armes et les services divers dont la guerre de forteresse réclame la coopération. Il faut absolument aborder de près le côté pratique, pour voir quel organisme immense et compliqué représente une grande place avec tout son armement, et quelles exigences s'imposent à ceux qui sont chargés de conduire les manœuvres.

Strasbourg 1878. — Thorn 1881.

L'Autriche, l'Italie, la Russie, la Hollande exécutent des manœuvres analogues; nous croyons inutile d'entrer dans de plus longs détails et nous nous bornerons à citer : la manœuvre de forteresse d'Olmütz (1880), le simulacre de siège d'Alexandrie (1880), l'armement de nuit de la place de Bobruisk (1878).

La *France*, depuis la réorganisation de son artillerie de forteresse, a également institué des exercices pratiques.

Dans chaque place, des conférences sont données devant tous les officiers de la direction d'artillerie et du bataillon présent dans la garnison. Le sujet en est indiqué par le général et l'une d'elles doit être consacrée à l'étude de la défense et de l'attaque de la place.

Le ministre de la guerre désigne, chaque année, suivant les ressources budgétaires, les places dans lesquelles des manœuvres de forteresse doivent avoir lieu.

Les troupes de forteresse sont réunies pendant vingt jours, à l'époque des manœuvres d'automne, dans la place qu'elles sont appelées à défendre. Les batteries sont placées sous les ordres du colonel-directeur et du commandant de l'artillerie, qui représente le commandant de l'artillerie de la place assiégée.

Tels sont les exercices exécutés par les puissances qui, jusqu'à ce jour, sont entrées dans la voie du progrès. Nous ne pensons pas devoir insister davantage sur les bons résultats qu'on doit en attendre.

Aujourd'hui surtout, la défense étend sa zone d'action sur le terrain extérieur et, par conséquent, elle exige des officiers plus d'expérience, de coup d'œil et d'initiative, qualités qu'on ne parviendra à développer que par des manœuvres pratiques. Ces manœuvres constituent en outre la pierre de touche de la valeur réelle des modifications introduites dans le matériel et l'organisation de l'artillerie de siège.

L'étude que nous venons de faire nous amène naturellement à quelques considérations sur les travaux d'instruction exécutés par l'artillerie de siège de notre pays.

Notre système de défense est basé sur la résistance des forteresses. L'artillerie de siège est donc appelée, chez nous, à jouer un rôle très-important; cette tâche qui lui est dévolue, il faut qu'elle soit mise à même de la remplir avec honneur. Dans le cas d'une invasion de notre territoire, le temps dont nous pourrions disposer, pour nous mettre en état de défense, serait fort restreint. Liège, Namur sont à une journée de marche de la frontière, et, à cause de la faible étendue du pays, l'ennemi serait bientôt arrivé aux portes d'Anvers. Les tâtonnements, les hésitations occasionneraient, dans la mise en état de défense de nos places fortes, des retards qui pourraient avoir les conséquences les plus graves. Il est donc de notre devoir d'être toujours prêts et capables d'exécuter avec rapidité et précision tous les travaux qui nous incombent. Nous n'arriverons à ce résultat que si l'instruction de tout le personnel est complète et portée le plus avant possible dans le domaine de la pratique.

Examinons s'il en est bien ainsi.

L'instruction du canonnier peut-être considérée comme complète et arrêtée après 1 1/2 an. Pendant les dix-huit mois qu'il doit encore passer au service, on n'exige de lui que la répétition des exercices qu'il connaît déjà; aussi son instruction ne fait-elle plus guère de progrès.

En Allemagne, l'instruction du canonnier est divisée en 5 périodes, dont la dernière comprend des exercices essentiellement pratiques, tels que manœuvres d'armement etc.

C'est ce qui manque à nos canonniers. Les premiers degrés de l'instruction terminés, l'homme devrait être exercé davantage à son service de guerre; on devrait lui faire exécuter tous les travaux qui lui seront demandés dans le cas d'un siège: travaux d'armement, construction de

batteries, blindages, fascinages etc... Nous devons dire toutefois qu'à Termonde, ces trois dernières catégories de travaux s'exécutent déjà maintenant.

En ce qui concerne le cadre, les progrès réalisés sont plus considérables. Depuis 1883, nous suivons l'instruction sur les exercices avec cadres ; cette innovation a porté d'excellents fruits. Mais, outre les exercices que nous exécutons, l'infanterie, la cavalerie, l'artillerie de campagne, le génie participent à des manœuvres (de garnison, préparatoires, grandes manœuvres) qui se rapprochent le plus possible de l'image de la guerre. L'artillerie de siège, vu le rôle important qu'elle est appelée à jouer, devrait, au même titre que ces diverses armes, exécuter des manœuvres analogues. Au lieu de cela, elle est laissée à l'écart et doit se contenter des exercices qui, pour les autres, constituent les préliminaires des travaux pratiques.

Le jeu de guerre de siège est également un exercice très utile ; il force les officiers à faire des recherches fort instructives. Malheureusement, toutes les règles que nous y suivons sont tirées d'auteurs étrangers dont nous sommes tributaires, en l'absence de toute instruction officielle récente sur la matière.

Il faut ajouter que cet exercice serait bien autrement profitable, si nous pouvions, en automne, exécuter sur le terrain les travaux qui, dans nos conférences d'hiver, sont renseignés sur le papier et en vérifier la valeur réelle.

En résumé, les lacunes que nous avons signalées sont toutes du domaine de la pratique :

1° Le canonnier devrait être exercé davantage à son service de guerre ; son instruction devrait continuer à progresser jusqu'à son départ en congé illimité ; il devrait exécuter plus de travaux pratiques : fascinages, constructions de batteries, exercices d'armement, etc.

2° Il est indispensable que nous exécutions des exercices et des manœuvres de forteresse.

Ces travaux, judicieusement dirigés, n'occasionneraient pas des frais bien considérables pour le trésor. Pendant une quinzaine de jours, les travaux d'arsenaux seraient interrompus et tout le personnel serait à notre disposition.

Les travaux pratiques à exécuter seraient :

a) Des manœuvres par alerte, qui peuvent se faire presque sans bourse déliée ;

b) Des exercices d'armement : chaque année, on armerait la place, en tout ou en partie, dans le moindre temps possible.

Les exercices terminés, il y aurait, il est vrai, une certaine quantité de matériel mis hors de service ; mais n'est-il pas préférable d'occasionner ces frais que de conserver dans les magasins du matériel qui, en cas de guerre, ne pourrait être utilisé ?

Outre ces exercices d'armement, on pourrait faire un simulacre d'attaque de la place ; ce serait là une excellente occasion de construire quelques batteries et la chose ne souffrirait aucune difficulté, si ces manœuvres avaient lieu en automne, après la rentrée des moissons.

3° Il manque à nos règlements une instruction sur le service de l'artillerie dans un siège. Toutes les instructions traitant ce sujet sont aujourd'hui incomplètes et inexactes, car toutes les règles concernant l'attaque et la défense des places ont subi des modifications : une nouvelle instruction, mise en rapport avec les progrès accomplis, est indispensable. Les manœuvres de forteresse permettraient d'étudier sérieusement et pratiquement tous les points à réglementer.

4° Aucune de nos places fortes ne possède de commandant titulaire. C'est là une lacune regrettable, lorsqu'on songe aux avantages qu'on retirerait de la présence dans la place

d'un officier supérieur qui, certain d'avoir à en prendre le commandement en temps de guerre, porterait son attention sur tous les changements et perfectionnements à apporter pour assurer à la défense une résistance efficace.

A. ORTH,
Sous-Lieutenant d'Artillerie.

(1) *Note de la direction.* Aux conclusions formulées par l'auteur de cet article, nous croyons nécessaire d'ajouter un *desideratum* que nous allons chercher à justifier.

Le commandant d'une place de guerre aura, lors d'un siège, à prendre des dispositions de toute espèce, à donner des ordres nombreux et à en assurer l'exécution. Le projet d'attaque et de défense, qui doit exister dans ses archives, lui fournira, à ce sujet, des renseignements très utiles. Mais ce document ne lui donnera que des indications générales et lui laissera le soin d'arrêter tous les détails des opérations multiples dont la direction lui incombe. Aussi, sa tâche sera tellement compliquée qu'il n'y pourra suffire, à moins de posséder une intelligence hors ligne, une activité sans pareille, une énergie à toute épreuve. Or, les hommes doués d'aptitudes exceptionnelles sont rares et il n'est pas certain qu'on les trouvera au moment du danger; si donc on ne veut s'exposer à de cruels mécomptes, il faut rendre la mission de ce chef abordable à l'officier de valeur moyenne.

La plupart des mesures à prescrire pour la défense, lorsque l'ennemi aura dessiné son attaque, seront subordonnées à celles qu'adoptera ce dernier et ne peuvent être décidées à l'avance. Mais il en est autrement des dispositions à prendre depuis le moment où la mobilisation est imminente, jusqu'à l'établissement des batteries de première position : ces dispositions ne seront pas influencées par celles de l'adversaire et rien n'empêche d'en tracer dès à présent le programme.

Si l'on remarque qu'au début d'un siège tout est à créer dans l'organisation de la résistance et que c'est surtout alors que le désordre et la confusion sont à craindre, on comprendra combien serait précieux un répertoire de toutes les mesures à prescrire par le chef, pendant cette phase de la lutte. Un tel recueil, dont tous

les documents — ordres, lettres, états, plans, croquis, etc. — seraient classés suivant l'ordre chronologique de l'exécution, rendrait d'immenses services au commandant de la défense, à qui il ne resterait plus qu'à les signer successivement, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ces répertoires, que nous voudrions voir établir pour nos différentes places de guerre et même pour chaque secteur, pour chaque fort détaché, constitueraient, en somme, des instructions analogues à celles qui concernent la mobilisation de l'armée, mais beaucoup plus complètes et plus détaillées que ces dernières. Dans des manœuvres de forteresse, qui seraient en même temps un enseignement pour toutes les troupes appelées à y prendre part, on pourrait soumettre ces instructions à l'expérience de la pratique, ce qui permettrait d'en apprécier la valeur et de les modifier au besoin, de manière à les rendre parfaites en peu d'années.

V.

CHRONOMÉTRIE ÉLECTRO-BALISTIQUE⁽¹⁾.

II.

Les appareils Schultz et Marcel Desprez, à côté du désavantage de la méthode, ont l'avantage de pouvoir mesurer des temps très-longs, pour ainsi dire illimités, par l'entretien électrique des vibrations de leur diapason. Cette propriété absolument indispensable si la mise en vibrations doit précéder d'un temps plus ou moins long l'expérience, est-elle nécessaire si le diapason ne vibre qu'au moment où il doit inscrire le temps, et si tout l'appareil marche d'une manière automatique par la rupture du premier courant ? On gagne ainsi le temps qui s'écoule entre la mise en vibrations et le passage du projectile au travers du premier cadre-cible, temps qui peut quelquefois être considérable, et une durée restreinte du mouvement vibratoire pourra donner, dans ce cas, les mêmes avantages qu'une durée trois et quatre fois plus longue nécessaire dans l'autre. De plus, beaucoup d'expériences ne réclament pas une marche prolongée des appareils ; et, dans d'autres, également nombreuses, où la suite des phénomènes est soumise à des fac-

(1) Suite, voir t. IV, 9^{me} année, 1884, p. 5.

teurs constants, nous ne croyons pas qu'il soit indispensable de mesurer complètement la durée de ces phénomènes. Ainsi, par exemple, si l'on veut s'assurer de la constance ou si l'on veut mesurer la vitesse de combustion d'un canal fusant qui peut brûler pendant un nombre relativement considérable de secondes, est-on obligé de diviser entièrement en parties égales tout ce canal, et de voir si chacune d'elles brûle dans le même temps? Vu les précautions que l'on prend et l'habileté que l'on réclame des ouvriers dans la confection, serait-ce une grande erreur de se contenter d'opérer de la même façon sur la moitié, le tiers ou le quart du canal, et d'étendre au tout les propriétés que l'on a trouvées à la partie? Nous paraissions ici en contradiction avec nous-même, quand nous avons dit précédemment que, dans les expériences, il fallait toujours conclure ou procéder du grand au petit, du tout à la partie; il n'en est cependant rien pourvu que nous prenions la partie *suffisamment grande*, et que nous ayons affaire comme nous l'avons dit à une suite de phénomènes soumise à des *facteurs constants*.

Si nous opérions comme nous venons de le faire pour déterminer la loi de décroissance des vitesses d'un projectile le long de sa trajectoire, là, nous ferions erreur, car, dans la seconde moitié du parcours, les facteurs ne sont plus les mêmes que dans la première ou, tout au moins, il y en a qui changent de signe: rien que la pesanteur, par exemple; elle tend à produire une diminution de vitesse dans la partie ascendante de la trajectoire, tandis qu'elle tend à l'augmenter dans la partie descendante; c'est d'autant plus à considérer que les trajectoires sont plus courbes. Dans des cas semblables, on pourrait d'ailleurs étudier chacune des parties séparément et les relier ensuite les unes aux autres, en ne perdant toutefois jamais de vue les deux restrictions que nous avons faites plus haut.

Guidé par ces considérations et par la possibilité d'établir deux appareils en même temps, nous nous sommes contenté, dans notre chronographe, d'une durée de marche moyenne de cinq à sept secondes, pour avoir toute la simplicité désirable dans la construction et le maniement.

Le chronographe à temps multiples comprend un chronographe simple A. B. et autant de chronomètres auxiliaires C. moins un que l'on veut déterminer de temps ou de vitesses à la fois (fig. 1).

Chronographe simple.

Il se compose (fig. 1) de l'enregistreur A.
et de l'indicateur B.

L'enregistreur comprend un cylindre *a* susceptible d'un mouvement hélicoïdal obtenu au moyen d'un ressort en spirale *m* et d'une vis centrale directrice *b*. Ce cylindre (fig. 2) a un noyau *c.c'* qui forme l'écrou de la vis, et ses joues sont traversées par une tige *d* fixe ; si c'est un appareil à temps restreints jusqu'à une ou deux secondes, cette tige s'engage dans une ganse *m* formée à l'extrémité libre du ressort en spirale, tandis que l'autre extrémité est attachée à la vis elle-même. Pour empêcher tout mouvement latéral du ressort, celui-ci est emprisonné entre deux plaques circulaires *p.p.* fermées par un anneau mobile *q*. Le noyau se prolonge au delà des joues et présente sur sa surface extérieure un cran *c'* qui servira à empêcher, avant l'expérience, le mouvement du cylindre sollicité par la force du ressort. Avec cette disposition, le cylindre a une vitesse très-grande et accélérée, puisque la force motrice agit pendant toute la durée de la course ; aussi celle-ci est-elle relativement courte et ne peut guère dépasser une seconde

et demie à deux secondes. Le mouvement accéléré dans les appareils à marche restreinte, a sa raison d'être; car, dans le cas qui nous occupe par exemple, la dernière vibration ou fraction de temps inscrite aura plus de longueur, et par conséquent l'approximation pourra être plus grande, or, nous l'avons vu dans la première partie de notre travail, c'est ce qu'il faut dans la mesure des temps petits.

S'il s'agit d'un appareil à marche maxima, le mouvement n'est plus soumis aux mêmes principes et, pour ne pas trop augmenter les dimensions de l'enregistreur, nous l'avons réalisé d'une tout autre façon. D'abord, le noyau ne va pas au delà des joues du cylindre; ensuite, la tige *d* (fig. 3) vient s'appuyer contre la tête d'une manivelle *l* à deux bras, dont l'un *g* s'engage dans la ganse du ressort moteur *m*. Celui-ci agit pendant le premier tour sur cette tige *d*, qui abandonne à ce moment la manivelle, de sorte que le cylindre reçoit une simple impulsion que lui donne une vitesse très-grande, mais qui va sans cesse en diminuant. Pour empêcher le ressort de se dérouler complètement, le second bras *h* de la manivelle vient frapper une saillie *t* fixée à l'extrémité d'un autre ressort *m'* bandé au préalable et analogue au ressort moteur, mais enroulé en sens inverse. Le déroulement de ce ressort, qui n'est somme toute qu'un frein, est empêché par un arêtoir *t*. Encore une fois, comme tantôt, les ressorts sont emprisonnés dans des boîtes circulaires *pp* à anneau mobile *q* et, dans un cas comme dans l'autre, tout le système repose par les extrémités prismatiques de la vis *b* (fig. 2) sur les coulisses de deux plaques verticales *e* fixées à une semelle *f* qui relie entre elles les diverses parties de l'enregistreur. Cette semelle est elle-même assujettie à un socle en bois *g* d'épaisseur convenable (fig. 1) que l'on fixe au moyen de quatre vis, lors de l'expérience, sur la face supérieure de la boîte *h* destinée à recevoir l'appareil en temps ordinaire.

La vis *b* pouvant glisser sur ses supports, présente (fig. 2) une fenêtre rectangulaire *r* destinée à recevoir des goupilles de différentes largeurs qui, en s'appuyant contre les plaques verticales, permettent de placer le cylindre dans des positions déterminées. Tout glissement accidentel, dû entre autres à l'inertie, est empêché d'abord par les goupilles et, ensuite, par deux cales *i* en forme de T, que l'on serre au moyen de vis *j* à tête molettée.

Le cylindre étant amené à l'origine de sa course en bandant le ressort moteur, le cran *c'* vient se placer en regard du crochet d'un levier *k* en fer doux (fig. 1) que l'on fait basculer autour d'un axe fixe *a* pour enrayer le mouvement. Dans cette position, la queue du levier est en contact avec l'armature d'un électro aimant *l*, qui la retient lorsqu'il est actif. Si le courant vient à être interrompu, un ressort antagoniste *m* arrache le levier, et le cylindre, devenu libre, prend son mouvement hélicoïdal.

Un diapason *n* (fig. 4), dont l'une des branches est munie d'une soie de porc *b*, est maintenu au dessus du cylindre de la façon suivante : une colonne *o* fixée à la semelle est surmontée d'un chapiteau *k* en double équerre. Les équerres sont traversées par deux vis *h* percées d'une âme conique où viennent s'engager les extrémités de l'axe du diapason; deux contre-écrous *j* servent à maintenir les vis dans leur position et à empêcher tout ballottement latéral. Le diapason se prolonge par une queue *s* en laiton; elle est traversée par une vis en fer doux *q* qui, mise à longueur, repose sur l'autre extrémité de l'électro-aimant, et que l'on fixe au moyen d'un contre-écrou *d*. Dans cette position, les branches du diapason sont relevées et pincées dans une griffe *r* dont nous allons donner la description. Si le courant vient à être interrompu, un ressort antagoniste *s*

(fig. 1) de l'électro-aimant fait basculer l'arrache de la pince et amène la soie en contact avec le cylindre recouvert au papier enduit de noir de fumée. A cet effet, la pince est mise à longueur et fixée au moyen d'une vis qui limite la course du diapason. Enfin, une plaque renforcée par une colonne *v*, supporte l'électro-aimant et les équerres nécessaires pour les écrous des différents diapasons nous avons signalés.

La pince (fig. 5) se compose d'une tige filetée à l'une de ses extrémités *b* et recourbée à angle droit. Une vis double *d e* à filets inversés traverse la partie en équerre, mais pouvant y tourner la tête de deux griffes *aa* mobiles l'une par rapport à l'autre, guidées par elle, de sorte que, en tournant la vis, celle-ci étant fixe, les griffes prennent le mouvement de translation, et sont inverses et à pas égaux, elles s'écartent du milieu de la vis de quantités égales. La tige qui traverse les griffes est prismatique et guidée par la tige prismatique. La queue est munie d'ergots coniques *ff*, entre les branches du diapason sont pincées. L'extrémité de la tige s'engage dans une colonne *y* fixée à la base. Les écrous *h*, un de chaque côté, servent à placer la double vis dans le plan vertical passant par le diapason, et à fixer solidement la pince à la base, serrant fortement contre celle-ci. On incline les griffes convenablement, de manière que la distance entre elles soit de 3 ou 4 millimètres du cylindre, quand les diapasons sont pincés, et à 2 millimètres quand ils ne le sont pas, elles sont simplement contre les ergots.

L'indicateur (fig. 1) se compose d'un levier supporté par une colonne *b* fixée à un trépied de hauteur convenable. La particularité à sign

bobine est mobile sur son armature afin de régler l'intensité d'aimantation : plus la bobine sera près d'une extrémité, plus cette extrémité sera aimantée. Un grave en fer doux *d* en forme de rectangle, se suspend à l'aimant quand il est actif, et l'indicateur se place de manière que la queue du diapason soit comprise entre les deux grands côtés verticaux du grave.

Marche de l'appareil.

Supposons les deux courants établis dans les électro-aimants; le cylindre recouvert de son papier noirci est amené, en bandant le ressort moteur, dans la position d'enrayage. On relève ensuite les branches du diapason que l'on pince entre les griffes, et l'on suspend le grave à son électro-aimant (fig. 1).

Par la rupture du courant de l'enregistreur, le levier d'enrayage bascule, et le cylindre devenu libre prend son mouvement hélicoïdal; mais en même temps, le diapason s'arrache, et la soie arrivant en contact avec le noir de fumée, y trace ses vibrations en forme de sinusoïdes suivant une hélice du cylindre. Si le courant de l'indicateur est rompu, le grave tombe sur la queue du diapason qu'il fait basculer, et il arrête toute inscription en relevant les branches et la soie de porc.

Réglage de l'appareil.

La force du ressort du levier à crochet est déterminée de manière qu'elle l'arrache quand le cylindre est au bandé et que le courant ne passe pas dans l'électro-aimant; mais il faut qu'elle ne l'arrache plus quand, dans les mêmes conditions, le courant est établi.

La force du ressort de la queue du diapason est réglée de la même façon; elle arrache le diapason pincé quand

l'électro-aimant est inactif, mais elle ne l'arrache plus quand le courant est établi.

L'intensité d'aimantation de la bobine de l'indicateur se règle comme suit : quand le courant passe et que la bobine est contre la colonne, il faut que le grave ne reste pas suspendu. On rapproche ensuite la bobine vers l'autre extrémité de l'armature jusqu'à ce que le grave reste attaché.

Théorie de l'appareil.

L'appareil étant réglé et préparé pour l'expérience (fig. 1), désignons par H' l'heure à laquelle le projectile passe dans le premier cadre-cible ou mieux, l'heure à laquelle le premier courant, celui de l'enregistreur, est rompu. Il faut un temps α pour avoir une désaimantation suffisante de l'électro-aimant, et un temps β pour dégager complètement le crochet de son cran d'enrayage; de sorte que le cylindre se met en marche à l'heure $H' + \alpha + \beta$.

Passons maintenant au diapason; à la rupture du courant, il n'inscrit pas instantanément; il s'écoule 1° un temps α' pour amener l'électro-aimant à une désaimantation suffisante (α' serait égal à α si les tensions des ressorts antagonistes étaient rigoureusement égales), 2° un temps β' pour amener la soie de porc en contact avec le cylindre, de sorte que l'inscription ne commence qu'à l'heure $H' + \alpha' + \beta'$. L'appareil est construit de façon que $H' + \alpha' + \beta'$ est toujours plus grand que $H' + \alpha + \beta$, c'est-à-dire, que le cylindre est déjà en marche quand l'inscription commence; c'est un sérieux avantage. L'inscription commençant donc à l'heure $H' + \alpha' + \beta'$, voyons quand elle finit.

Représentons par H l'heure de la rupture du courant de

l'indicateur. Avant que le grave tombe, il faut un temps a pour la désaimantation de l'électro-aimant; il faut ensuite un temps c pour que le petit côté supérieur du grave arrive en contact avec la queue du diapason, et enfin un temps b pour faire cesser tout contact de la soie avec le papier; de sorte que l'inscription finit à l'heure $H + a + b + c$. Le temps inscrit t , connu par le nombre de vibrations, est donc :

$$t = H + a + b + c - (H' + \alpha' + \beta').$$

Mais le temps réel, le temps cherché T , a pour valeur :

$$T = H - H'$$

d'où

$$t = T + [a + b + c - (\alpha' + \beta')]$$

formule dans laquelle le terme entre crochets est toujours positif de par la construction et les dispositions de l'appareil. On voit donc que T serait connu si le terme $[a + b + c - (\alpha' + \beta')]$ était connu. A cet effet, immédiatement avant l'expérience proprement dite, on en fait une analogue appelée disjonction où, au lieu d'interrompre successivement les courants, on les interrompt en même temps au moyen d'un dispositif spécial appelé disjoncteur, de sorte que $H = H'$ et $T = 0$.

L'appareil ayant marché dans ces circonstances, on compte sur le papier le nombre quelconque N des vibrations inscrites; elles représentent un temps analogue à t ; désignons le par t' .

$$t' = 0 + [a_1 + b_1 + c_1 - (\alpha'_1 + \beta'_1)].$$

Or si nous supposons les deux expériences assez rapprochées et faites en remplaçant, dans les deux cas, l'appareil dans les mêmes conditions, on pourra raisonnablement poser $a = a_1$, $b = b_1$, etc. Ce qui nous donnera

$$T = t - t'.$$

Si $\frac{1}{K}$ est la fraction de seconde représentée par
 tion, et si nous désignons par N' et N les n
 vibrations comptées respectivement dans la di
 dans l'expérience proprement dite, nous aurons

$$T = \frac{N - N'}{K}$$

et pour vitesse, selon la formule pratique $V =$

$$V = \frac{E \times K}{N - N'}$$

E est choisi arbitrairement, K est constant pour
 de sorte que $E \times K$ est un produit à détermi
 pour toutes; $N - N'$ est donné par la lecture du
 donc on pourrait faire des tables qui donneraie
 tement la vitesse. Il suffirait de deux col
 qu'il suit : en tête serait la valeur de E ou
 dans la première colonne les valeurs de $N - N'$
 vibration en demi-vibration par exemple,
 seconde, les vitesses correspondantes.

$E \times K = 50 \times 800 = 40000.$	
$N - N'$	V
114	350 ^m .9
114 5	349 ^m .3
115	347 ^m .8
115.5	346 ^m .3
.....
..

Dans le dénombrement des vibrations, il est presque certain que la dernière ne sera pas entière; pour avoir le temps que cette dernière fraction représente, on procède comme nous l'avons indiqué dans notre première partie au moyen de la formule :

$$\alpha = \frac{1}{K} \sqrt{\frac{l}{L}}$$

où α est le temps cherché, K le coefficient du diapason, L la longueur de la dernière vibration entière, et l la longueur de la fraction finale.

Le disjoncteur se compose d'un socle en bois a (fig 6) sur lequel est fixée une lame épaisse ab recourbée formant ressort. En regard de l'extrémité libre b , qui est taillée en biseau, se trouve une gâchette à deux crans c . d . Cette gâchette recourbée en ressort, est également fixée au socle. Le ressort principal s'abaisse au moyen d'une tige e dont il est solidaire, et sa course ascendante est limitée par la tête d'une vis f qui le traverse et prend écrou dans le socle. Une traverse g est soudée perpendiculairement à ce ressort, de façon qu'elle se meuve avec lui. Deux lames symétriques hh sont fixées, au moyen de bornes-vis, sur un massif d'ébonite K et viennent appuyer, par leur autre extrémité, chacune sur une petite tige en laiton l reliée à une borne m par une plaque rectangulaire du même métal. Juste au dessus de la traverse g , sont soudés, sur les lames, de petits écrous n destinés à recevoir les vis de réglage o avec contre écrous p .

Pour avoir le temps $T = 0$ aussi mathématiquement que possible, *ce qui est absolument indispensable*, on utilise le contact électrique comme suit : on abaisse le ressort principal au premier cran c de la gâchette. On serre l'électrode négatif d'une pile dans une borne q soudée au ressort, et l'électrode positif dans une des bornes m en interposant une

sonnerie électrique dans le circuit qui, d'abord, est interrompu entre la vis *o* et la traverse *g*. On abaisse alors la vis de réglage *o* jusqu'à ce qu'elle vienne en contact avec la traverse, ce qui est annoncé par la sonnerie qui marche; à ce moment, on fixe la vis au moyen de son contre écrou. La même chose étant faite pour les deux lames, on abaisse le ressort au deuxième cran *d* de la gâchette, les deux vis sont ainsi exactement à la même distance des points de la traverse qui viendront tantôt les frapper, pour rompre les circuits entre les lames *h* et les tiges *L*. Si, avec la main, on retire la gâchette, le ressort est libre; il se relève brusquement et, dans sa course, il ramène la traverse en contact au *même moment* avec les deux vis; les lames *h* se mettent donc en mouvement en *même temps*, et si elles font partie de deux circuits avec les tiges *L*, les courants seront rompus « *exactement à la même heure.* »

Voyons maintenant la disposition des fils et la marche à suivre dans une expérience, l'appareil et le disjoncteur étant réglés.

Le courant de l'enregistreur part de la pile, va dans le premier cadre-cible, de là successivement dans une lame du disjoncteur et dans l'électro-aimant, pour retourner enfin à la pile.

Le courant de l'indicateur va d'une façon analogue de la pile dans le deuxième cadre-cible, puis dans l'autre lame du disjoncteur et dans la bobine pour retourner à la pile.

Les circuits étant fermés, on bande le ressort moteur du cylindre que l'on enraie; on relève les branches du diapason dans les griffes de la pince, et on suspend le grave à l'aimant de l'indicateur.

On fait jouer la détente du disjoncteur; l'appareil marche, et l'on compte les vibrations inscrites *N'*. On referme les circuits en abaissant le ressort principal du disjoncteur, et on replace l'appareil comme avant la disjonction. On

fait tirer dans les cadres-cibles, l'appareil marche et l'on compte de nouveau le nombre des vibrations N ; on a

$$V = \frac{E \times K}{N - N'}.$$

Quand on opère seulement avec le chronographe simple, pour la recherche de temps uniques petits ou longs, on peut faire plusieurs expériences sur le même cylindre. En effet, nous avons vu qu'il existe, sur une partie de la vis directrice, une fenêtre destinée à recevoir des goupilles de différentes largeurs. Ces goupilles s'appuyant contre la plaque qui supporte la vis, si on en remplace une par une autre plus étroite, le cylindre glissera d'une quantité égale à la différence de largeur et la soie de porc qui, elle, est fixe, inscrira suivant une hélice distante de la première de cette quantité. On peut ainsi faire jusqu'à huit et dix expériences consécutivement, et si l'on ne veut pas encore changer le papier qui recouvre le cylindre, on enlève celui-ci après avoir annoté les résultats, on passe un linge sur le noir de fumée qui disparaît, et on renoircit le papier en le promenant au-dessus d'une flamme fumeuse de camphre par exemple, on peut alors recommencer une série d'expériences en remplaçant la vis sur ses supports.

Pour approprier le chronographe simple aux temps multiples, il suffit, comme nous l'avons dit, de le compléter par autant de chronomètres auxiliaires, moins un, qu'il faut trouver de temps ou de vitesses.

Un chronomètre se compose d'une pointe à tracer a (fig. 1) mobile autour d'un axe o ; un electro-aimant b , formé de deux demi noyaux dont un est mobile, tient relevé, quand il est actif, un pendule c qui tombe sur la queue de la pointe et la relève quand le courant est interrompu. Une vis d avec contre écrou traverse l'extrémité du pendule et sert à augmenter ou à diminuer la hauteur de chute. Toutes les par-

cont

ou,

pe

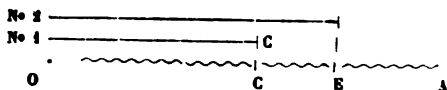
co

ce

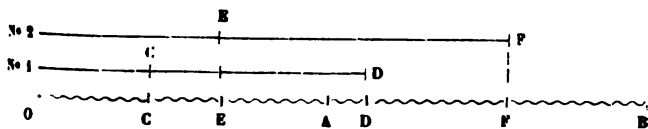
v

e

précédée d'une disjonction prise identiquement comme avec le chronographe simple; pour plus de simplicité supposons la soie de porc et les pointes à tracer à même hauteur, nous aurons la figure suivante pour deux chronomètres auxiliaires.



L'expérience, elle, donnera ensuite la figure suivante :



en effet, par la rupture du 1^{er} cadre-cible, le cylindre se met en marche, et l'inscription des vibrations commence comme dans le chonographe simple; par la rupture du 2^e cadre-cible, le pendule du chronomètre n° 1 tombe sur la queue de la pointe et l'inscription cesse en D pendant que le diapason continue à inscrire; il en est de même pour le chronomètre n° 2 qui inscrit jusqu'en F et ainsi de suite pour les numéros 3, 4, 5, etc. Enfin, par la rupture du dernier cadre-cible, le grave de l'indicateur tombe sur la queue du diapason qui bascule et se relève au point B. La théorie est encore la même que celle décrite précédemment; les trois temps inscrits que nous désignerons par T, T₁, T₂, représentent respectivement les durées de parcours du projectile 1° entre le 1^{er} cadre-cible et le deuxième; 2° entre le 1^{er} cadre-cible et le troisième; et 3° entre le 1^{er} cadre-cible et le quatrième; ce dernier temps T₃ est, comme nous l'avons vu dans le chronographe simple, la différence entre le nombre des vibrations

contenues dans OB et celui de celles contenues dans OA, ou, si nous supposons la marche du cylindre constante pendant le parcours OA, c'est le nombre des vibrations contenues dans AB.

Par analogie, sans passer par tous les raisonnements connus, nous déduirons que T_1 serait le nombre des vibrations comprises entre C et D si la pointe du chronomètre n° 1 inscrivait des vibrations au lieu d'une simple hélice. En reportant donc cette distance CD parallèlement à elle-même sur la *ligne chronométrique* AB, nous aurons le temps T_1 . De même le temps T_2 s'obtiendra en reportant la distance EF parallèlement à elle-même sur AB et ainsi de suite pour un plus grand nombre de temps.

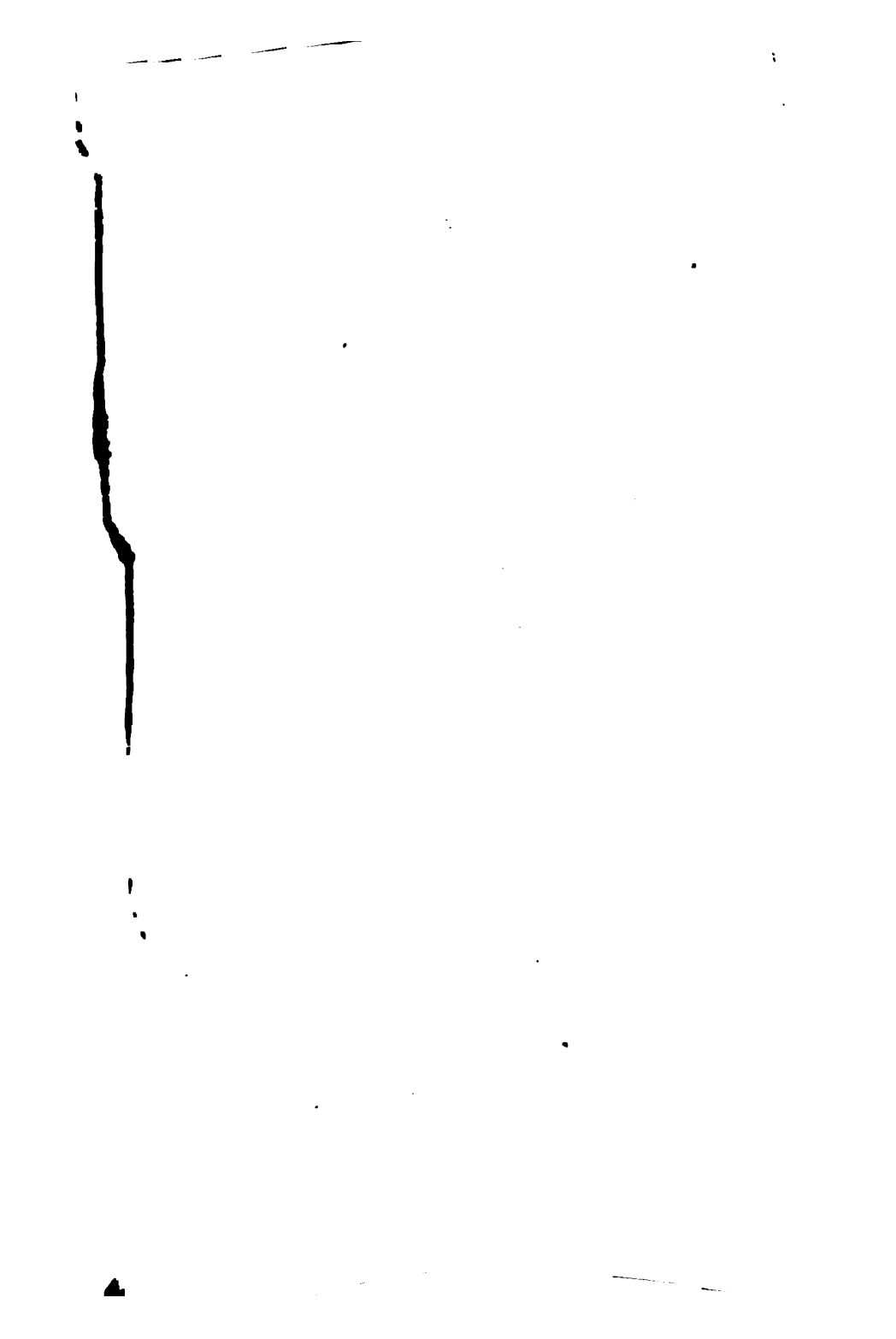
On a, dès lors, comme vitesses aux points milieux des cadres-cibles voisins, E étant leur distance commune :

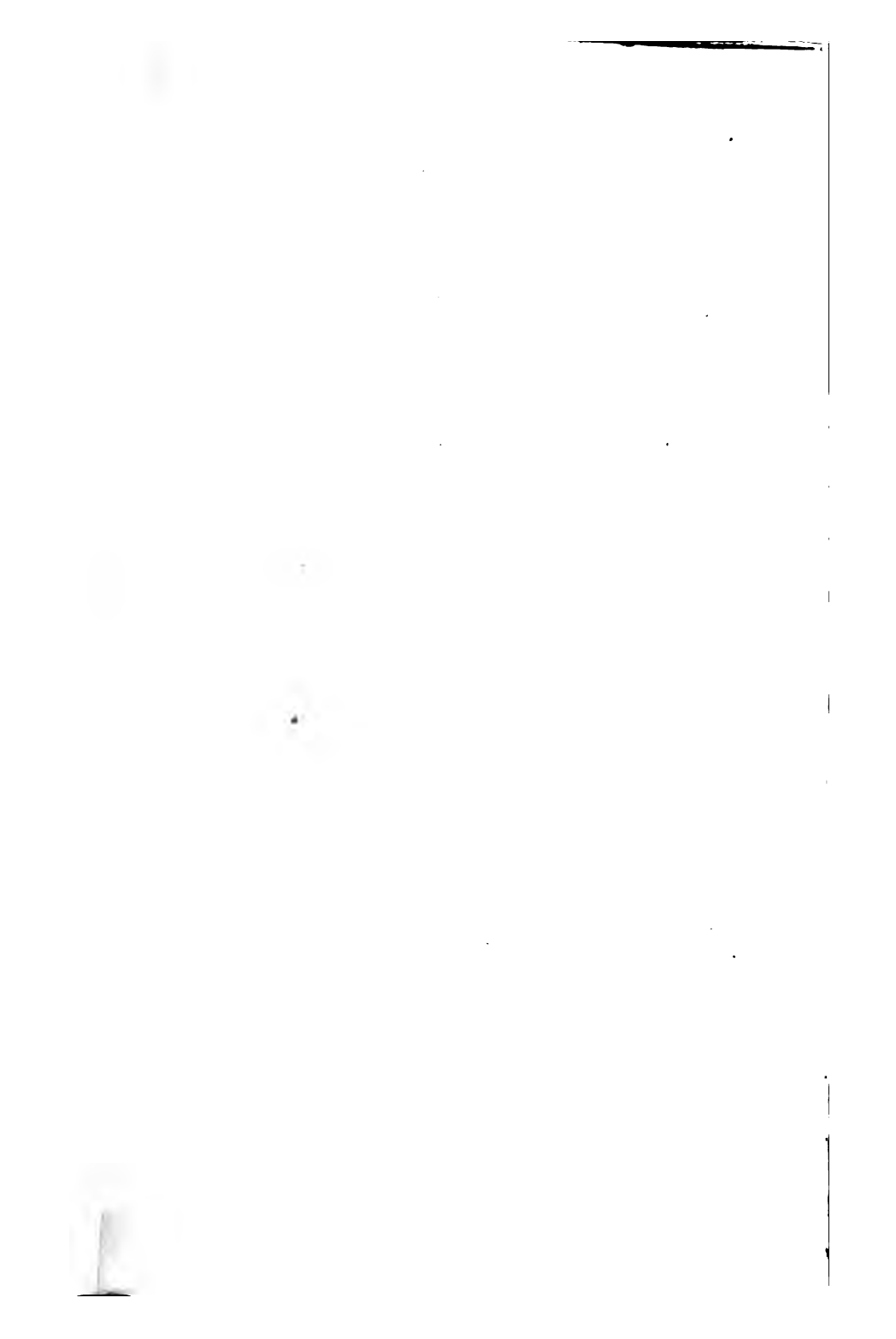
$$V_1 = \frac{E}{T_1}, \quad V_2 = \frac{E}{T_2 - T_1}, \quad V_3 = \frac{E}{T_3 - T_2}.$$

On pourrait critiquer notre méthode de lecture basée sur l'hypothèse d'une marche identique du cylindre dans la disjonction et dans l'expérience; cependant nous n'hésitons pas à la recommander au point de vue pratique; car elle est plus rapide, et l'erreur qu'elle occasionne ne doit pas être bien appréciable, si nous nous en rapportons aux expériences du polygone de Brasschaet que nous avons signalées dans la première partie de notre travail et où nous l'avons employée. Cette hypothèse d'ailleurs sera d'autant plus probable que les parcours OA, OC, OE seront plus petits, et c'est pour cela que nous avons rejeté le principe d'une disjonction constante pour tous les appareils. Nous l'avons tout au contraire rendue variable pour un même appareil et laissée entièrement au choix de l'expérimentateur: celui-ci pourra rendre OA, OC, OE, qui, somme toute, représentent la disjonction, aussi petits qu'il le









jugera convenable, et cela, en élevant quelque peu l'enregistreur (fig. 1) et en rapprochant le pendule de la pointe à tracer, au moyen de la vis *d*, dans les chronomètres auxiliaires.

Une remarque encore : si l'on veut conserver les diagrammes, on les détache du cylindre en les coupant suivant une génératrice, et on y inscrit, au moyen d'une pointe fine, tous les renseignements nécessaires et désirables : la date, les conditions atmosphériques, l'espèce de bouche à feu qui a tiré, la poudre employée etc. etc. On passe ensuite la feuille dans un vernis spécial qui, séché, fixe le noir de fumée au papier, sans altérer le moins du monde les inscriptions qui s'y trouvent. Ainsi préparés, les diagrammes peuvent être maniés impunément.

H. MAHIEU,
Sous-lieutenant d'artillerie.

DU DROIT PÉNAL DE LA GUERRE.

« La force ne fait pas le droit, bien
qu'elle serve à le maintenir et à
l'exercer. »

I.

Jadis, aussi longtemps que la population entière d'un pays envahi se trouvait à la merci de l'ennemi, il n'existait aucunes règles pour les peines à infliger aux habitants non-militaires, portant atteinte à la sécurité de l'armée occupante. Leur sort dépendait uniquement du caprice du vainqueur. Cette situation ne remonte pas à des temps bien éloignés : la guerre de trente ans nous offre encore l'épouvantable spectacle d'une soldatesque effrénée, jouant chaque jour son existence sur les champs de bataille et considérant la vie des habitants du pays où elle combattait comme de mince valeur. Grotius lui-même n'ose lui donner tort et il ne met de restrictions au pouvoir absolu du vainqueur que dans l'obligation de respecter les femmes.

On n'a réagi vigoureusement contre cette barbarie que depuis un siècle à peine. Actuellement, deux principes dominent : le premier est celui de la *nécessité* justifiant, en *règle générale*, l'emploi de la violence, mais dans des limites

restreintes et tempérées par des considérations morales. Le second, principe d'*humanité*, est que la guerre, se faisant entre États, ne doit pas s'étendre aux populations paisibles, sauf encore quand la nécessité l'exige.

La règle la plus précise du droit international est d'exiger, de la part des belligérants, une stricte économie de la vie humaine. Du moment où elle se soumet, la personne du vaincu devient sacrée ; il ne peut plus être porté atteinte à sa vie ni à ses biens, et la situation qui en résulte pour elle se rapproche de celle du prisonnier de guerre conservant sa liberté sur parole.

Les gouvernements, aussi bien que les publicistes, ont admis ce principe. Nous le trouvons formulé dans l'art. 50 du projet russe de convention internationale concernant les lois de la guerre, et la conférence de Bruxelles de 1874 l'a reproduit ainsi, art. 38 : « L'honneur et le droit de la famille, la vie et la propriété des individus, ainsi que leurs convictions religieuses et l'exercice de leur culte doivent être respectés. »

Quant aux belligérants, ils en tiennent compte au commencement des hostilités. Dans sa proclamation du 11 août 1870, le roi de Prusse disait : « Je fais la guerre aux soldats, mais non aux citoyens français. Ceux-ci continueront par conséquent, à jouir d'une complète sécurité pour leurs personnes et leurs biens, *aussi longtemps qu'ils ne me priveront pas eux-même, par des entreprises hostiles contre les troupes allemandes, du droit de leur accorder ma protection.* » Déjà, dans l'ordre du jour aux soldats daté de Hombourg le 8 août 1870, on lisait : « Nous ne faisons pas la guerre aux habitants paisibles, c'est au contraire le devoir de tout soldat sensible à l'honneur de protéger la propriété privée et de ne pas compromettre, même par des exemples isolés d'indiscipline, la bonne réputation de notre armée. »

Cela était répété dans la proclamation du général Beyer à ses troupes, dans celle du général Steinmetz à la deuxième armée. Nous aurons fréquemment l'occasion, par la suite, de voir si d'aussi nobles exhortations ont été écoutées et suivies. Bornons-nous pour le moment à les signaler.

Même dans la dernière campagne d'Orient, la Russie déclare, le 14/26 mai 1877, qu'afin d'atténuer les calamités de la guerre, de concilier autant qu'il est possible et *sous réserve de réciprocité* les exigences militaires avec celles de l'humanité, elle ordonne aux autorités d'agir conformément aux principes posés par la conférence de Bruxelles, en tant qu'ils soient applicables à la Turquie et s'accordent avec le but spécial de la lutte.

Le droit de la guerre est donc chose essentiellement conditionnelle. Les obligations de l'envahisseur envers les personnes inoffensives impliquent de la part de celles-ci des obligations corrélatives. Si les habitants veulent être traités avec égard, ils doivent user de réprocité et s'abstenir, non seulement de tout ce qui pourrait nuire, mais de tout ce qui pourrait inspirer des craintes. On ne peut pas permettre aux populations des démonstrations hostiles, et en même temps les traiter amicalement. Le soldat qui s'avance sur le territoire ennemi a le devoir d'en respecter les non-militaires. En revanche, il a le droit d'attendre que ceux-ci n'useront d'aucune violence à son égard, que l'individu, qu'il rencontre aujourd'hui sous le costume d'un paysan, ne viendra pas l'attaquer en route ou le surprendre et l'assassiner pendant son sommeil.

Sans doute, les habitants d'un territoire occupé par un maître auquel ils ne veulent pas appartenir ont une position difficile. Ils sont partagés entre leur devoir et leurs sympathies, entre le souverain de fait et celui que, par

antithèse, on appelle trop facilement peut-être, le souverain de droit. L'envahisseur cependant n'est tenu par le *droit naturel* qu'aux ménagements qui sont dans son intérêt; il ne peut ni ne doit sacrifier son avantage à celui d'autrui; dans sa position, ce serait, non pas un acte de générosité, mais une faiblesse. Il épargne les populations parce qu'il escompte leur reconnaissance. Celle-ci lui fait-elle défaut, son propre intérêt l'oblige à se couvrir, en recourant au besoin aux châtimens exemplaires, aux otages, aux représailles. Tout être libre est donc intéressé à mettre volontairement des limites à son action, afin d'éviter les répressions toujours fâcheuses qui, sans cela, l'atteindraient infailliblement. Ce faisant, il sacrifiera une partie de sa liberté pour la retrouver plus complète et en tout cas plus solide.

Il ressort de là que le droit pénal de la guerre a un objet strictement déterminé. Seulement, en quoi consiste-t-il? Quels en sont les principes admis par la législation? Dans cette même Revue (neuvième année, t. IV.), nous avons recherché les conditions permettant aux volontaires, francs-tireurs ou guérillas et aux levées en masse d'être considérés et traités en belligérants réguliers. L'accueil bienveillant fait à cette étude nous engage à exposer maintenant les dangers auxquels s'exposent les *irréguliers* qui s'immiscent aux opérations, les peines légalement applicables aux hostilités commises par eux.

Remarquons d'abord qu'après chaque guerre, certains esprits superficiels, rapprochant les théories qu'ils avaient jusqu'alors soutenues, des actes que l'application a fait passer sous leurs yeux, s'écrient les uns avec désespoir, les autres avec scepticisme : « Il n'y a point de droit des gens! La guerre est la force brutale. Elle n'a rien de commun avec le droit, car elle n'a pas d'autres lois que les passions des combattants. Il n'y a point de lois de la guerre, parce

qu'il ne peut y avoir de lois, là où il y a déchaînement de toutes les violences en même temps que bouleversement de toutes les notions morales, le vol y prenant le nom de butin ou de conquête, le meurtre s'y décorant du titre de bravoure et d'héroïsme. Et il est si vrai que les fureurs de la guerre ne peuvent être contenues par la science, par la philosophie, que, même après le règne de l'école philosophique, des publicistes fondateurs de cette prétendue science, même au milieu de la plus grande vogue de l'école historique contemporaine, les armées ont semé la dévastation et la mort dans les provinces foulées par elles. »

N'en déplaise à ces esprits qui, le plus souvent, ne cherchent qu'à fomentier des haines nationales, il existe des lois de la guerre.

L'humanité ne demande pas à tuer, mais à voir vivre; non à haïr, mais à aimer. Qu'on l'écoute : des profondeurs intimes de sa conscience s'élève un murmure contre les horreurs de la guerre. On parle de progrès moraux, sociaux et l'on a raison : l'humanité progresse, seulement elle avance en vertu d'un travail intérieur qui lui est propre, non point par l'effet des théories. Les théoriciens constatent simplement la marche ascendante des idées humanitaires; leur rôle exclusif est de les enregistrer, de marquer les étapes, de planter de nouveaux jalons.

Cela peut paraître paradoxal quand on regarde seulement ce qui se passe sur un champ de bataille ou au seuil d'une ville conquise. En 1871, Paris aurait pu avoir le sort de Sagonte ou de Magdebourg. Consultons pourtant l'opinion des peuples, lorsque les vainqueurs ont même abusé de la victoire. Nous trouverons un progrès immense sur l'antiquité, sur le moyen âge, sur la première partie des temps modernes.

Oui, le droit est un consentement, la guerre un dissenti-

ment. Ces deux idées ne peuvent se concilier. Qu'est-ce qui les empêcherait néanmoins de coexister? La lumière et l'obscurité, le froid et le chaud s'excluent; cela les empêche-t-il de se partager le temps et l'espace? Il peut par conséquent y avoir, entre deux peuples, dissentiment et guerre sur un point, consentement et droit sur un autre point.

Dans ce cas, nous dira-t-on, la guerre s'arrête où commence le droit; l'expression *droit de la guerre* est un terme impropre. Nous croyons cette objection fondée; nous n'en conserverons pas moins le terme, puisqu'il est consacré par l'usage; nous dirons seulement que le droit de la guerre se compose des *limites mises par le droit à la guerre*. Quant au *droit pénal de la guerre* (très distinct du droit pénal militaire codifié dans la plupart des Etats), il s'adresse, ainsi que nous le verrons, à tous ceux qui ont commis quelque crime ou délit militaire international.

Certes, sous le régime qui nous gouverne, chaque homme est en même temps un citoyen, appelé non seulement à servir d'instrument à l'État, mais à participer directement ou indirectement à ses résolutions. A l'avenir, les guerres prendront conséquemment un caractère de plus en plus national. Elles se feront pour les intérêts des peuples, dont l'indifférence sera remplacée par l'enthousiasme, peut-être même par l'exaspération.

Que faire dans cette occurrence? Une seule chose : mettre l'éducation des masses à la hauteur des exigences modernes. Il existe encore, dans certains États, une foule de non-combattants très valides à qui il ne manque que la connaissance du métier des armes et l'inscription régulière pour être soldats. De là, une lutte constante entre leur patriotisme et leur incapacité, lutte qui finit par se résoudre en une situation hybride dans laquelle on pose, à l'occasion, des actes d'hostilité tout en restant non-combattant en appa-

rence, tandis que l'on prétend être traité en ennemi loyal du moment où l'on est découvert.

Le service personnel et obligatoire pour tous ferait disparaître cette équivoque. De plus, cette éducation virile tremperait les caractères, les habituerait à ce mélange de fierté et d'obéissance, d'initiative et d'abnégation qui est le propre de l'instruction militaire, et mettrait la nation en défense contre l'exaltation du succès ou l'abattement du revers. L'homme de guerre est plus grand que nature.

De nos jours, un même individu peut être appelé à jouer des rôles très divers, mais il doit toujours remplir les devoirs de son rôle; se conduire en soldat quand il est soldat, en laboureur quand il est laboureur. Le même acte qui est honorable au plus haut point, s'il est commis par un militaire revêtu de son uniforme, sera considéré par l'ennemi comme un crime, une perfidie, s'il a pour auteur une personne appartenant aux « populations pacifiques. » Il n'en résulte pas nécessairement pour ceux qui par leur âge ou pour d'autres motifs ne font point partie des armées régulières l'obligation de rester spectateurs impassibles de l'envahissement de leur pays. Libre à chacun de faire preuve de patriotisme et de bravoure, seulement à la condition expresse d'entrer dans les rangs des belligérants déclarés.

II.

Puisque la guerre est une *véritable procédure*, il en résulte qu'elle est soumise à des règles, qu'elle a ses *formes*. A côté des lois du territoire envahi qui continuent à rester en vigueur, une certaine part revient à la législation de l'armée envahissante, pour toutes les mesures de sécurité intéressant celle-ci.

Comment pourrait-elle, en effet, réclamer des tribunaux du pays occupé la répression des infractions commises contre elle; il y aurait à craindre défaut d'impartialité! Fût-elle d'ailleurs demanderesse, partie plaignante, en s'adressant à ces tribunaux, elle reconnaîtrait implicitement l'autorité qui les a institués, ce qu'on ne saurait admettre.

Il faut donner par conséquent à l'armée envahissante juridiction sur tous les individus, même étrangers, qui se rendent auteurs ou complices de l'un des crimes prévus comme attentatoires à la discipline ou à la sûreté des troupes.

Ce principe est admis, non seulement par le droit des gens, mais encore par la législation de la plupart des nations.

Il résulte principalement de l'*occupation*. Qu'entend-on par ce mot? A la conférence de Bruxelles, deux opinions se sont fait jour : Les uns admettaient une occupation fictive résultant de la simple présence des forces ennemies; les autres voulaient une prise de possession effective.

Le premier système est évidemment tout à l'avantage de l'envahisseur. Il lui donne des droits considérables à l'égard des non-belligérants, dans le cas où ceux-ci gênent ses

opérations. Aussi, est-il de l'intérêt de l'envahisseur d'étendre le plutôt et à la plus grande étendue de territoire possible les conditions de l'occupation. Toutefois une semblable extension étant contraire au droit, l'art. 1^{er} du projet arrêté à Bruxelles a défini le territoire occupé « celui sur lequel l'armée ennemie a assis son autorité. » Il a stipulé en outre que l'occupation ne s'étendait qu'au territoire où l'autorité est non seulement établie, mais en mesure de s'exercer, sous la protection plus ou moins éloignée de l'armée.

Pour constater s'il y a ou non occupation, il faut conséquemment tenir compte de deux éléments : impossibilité pour le gouvernement légal d'exercer son autorité par suite de la présence de l'ennemi ; en second lieu, possibilité pour l'envahisseur de se substituer au gouvernement légal.

En territoire occupé, le fait que l'occupant redoute le plus est une insurrection générale. L'occupant applique aux insurgés le traitement réservé aux traîtres. Ils ne peuvent être considérés comme prisonniers ; ils sont traduits devant un Conseil et fusillés. C'est là une question fort délicate au point de vue de la morale ; on ne peut hésiter cependant dans la pratique. Les guerres d'Espagne et du Tyrol en fournissent de nombreux exemples.

Le projet russe distinguait le soulèvement avant et celui après l'occupation. Dans le premier cas, il reconnaissait à la population le droit de s'armer et de résister à l'ennemi sous certaines conditions de loyauté et, comme corollaire, la qualité de belligérant avec ses avantages. Dans le second cas, il demandait formellement la non-reconnaissance des habitants comme belligérants et le pouvoir de les fusiller. Cet article souleva de vives réclamations de la part des petits Etats représentés à la conférence de Bruxelles, et qui tirent une grande partie de leurs forces du patriotisme. Ils craignaient de refroidir ce sentiment en souscrivant à un

principe, qui condamne d'avance leurs sujets ne possédant pas le droit d'être traités comme soldats.

En ce qui concerne la durée de l'occupation, elle se prolonge tant que les conditions précitées sont remplies, tant que le gouvernement légal n'a pu rétablir son autorité sur le territoire envahi. Il n'est pas essentiel, pour le maintien de cet état de choses, que l'envahisseur immobilise de nombreux effectifs à la garde du territoire envahi. Il pourra s'élever des troubles sur tel ou tel point; peu importe si un mouvement général n'a pas compromis l'autorité de l'envahisseur.

Afin d'éviter tout malentendu, le chef de l'armée envahissante publie *l'état d'occupation*. Il fait afficher des proclamations indiquant aux populations les actes dont elles doivent s'abstenir, les conséquences auxquelles elles s'exposeraient en les commettant.

Voici la proclamation du roi de Prusse émise en août 1870, dès le début de l'invasion :

« 1° La juridiction militaire est établie par la présente. Elle sera appliquée, dans toute l'étendue du territoire français occupé par les troupes allemandes, à toute action tendant à compromettre la sécurité de ces troupes, à leur causer des dommages ou à prêter assistance à l'ennemi. La juridiction militaire sera réputée en vigueur et proclamée pour toute l'étendue d'un canton, aussitôt qu'elle aura été affichée dans *une* des localités qui en font partie;

« 2° Toutes les personnes qui ne font pas partie de l'armée française et n'établissent pas leur qualité de soldat par des signes extérieurs, et qui

- a) Serviront l'ennemi en qualité d'espion;
- b) Egarent les troupes allemandes quand elles seront chargées de leur servir de guides;
- c) Tueront, blesseront ou pilleront des personnes appar-

tenant aux troupes allemandes, ou faisant partie de leur suite ;

d) Détruiront des ponts ou des canaux, endommageront les lignes télégraphiques ou les chemins de fer, rendront les routes impraticables, incendieront des munitions, des provisions de guerre, ou les quartiers des troupes ;

e) Prendront les armes contre les troupes allemandes,
« Seront punies de la peine de mort.

« Dans chaque cas, l'officier ordonnant la procédure instituera un conseil de guerre chargé d'instruire et de prononcer le jugement. Les conseils de guerre ne pourront condamner à une autre peine qu'à la peine de mort. Leurs jugements seront exécutés immédiatement.

« 3° Les communes auxquelles les coupables appartiendront, ainsi que celles dont le territoire aura servi à l'action incriminée, seront passibles, dans chaque cas, d'une amende égale au montant annuel de l'impôt foncier. »

Cette proclamation fut répandue à profusion, afin que nul ne pût exciper de son ignorance.

On en prit texte pour déclarer que ce n'était plus là une guerre régulière, mais bien une *guerre de sauvages*. « Ainsi, » s'écriait M. Leverrier en la commentant plus ou moins exactement devant le Sénat français (séance du 1^{er} septembre 1870) « on fusillera l'homme qui refusera de trahir la France, celui qui refusera de guider les armées prussiennes. Si on surprend un bureau de télégraphe, et qu'on impose à l'agent la triste mission de transmettre à des officiers des télégrammes faux, on le fusillera, s'il le refuse, etc., etc. »

« Les chefs des armées allemandes, dit pareillement M. Morin⁽¹⁾, exagérant la rigueur des lois de la guerre, ne

(1) A. MORIN. *Les Lois relatives à la guerre*, p. 444.

se sont pas bornés à ordonner des violences extrêmes, que nous qualifions de cruautés, et jusqu'à la mise à mort sans jugement, pour des faits qu'ils supposaient contraires aux lois de la guerre civilisée et qui pourtant n'étaient que l'exercice du droit de défense. Outre les pénalités diverses que créaient et faisaient exécuter certains chefs, des condamnations capitales, sans garanties ni délais, pour des faits susceptibles cependant d'appréciation modérée, ont été ordonnées par de prétendues lois pénales, au moins draconiennes, créant le crime et la peine, autorisant la création arbitraire d'une sorte de juridiction et prescrivant l'exécution immédiate, ce qui est un outrage à la justice et peut s'appeler assassinat juridique. »

Une guerre ruine tant de bonheurs, détruit tant de labeurs, exige de tels sacrifices que nous comprenons les déclamations, les malédictions qu'elle soulève toujours. Il est d'ailleurs hors de doute que — tout en tenant compte de la sévérité inhérente aux lois militaires — *il y a eu de la part des Allemands un mépris de la vie humaine impossible à justifier dans bien des cas*. Cependant, quelles que soient les critiques à formuler à cet égard, nous ne pouvons admettre les exagérations voulues ou involontaires qui se sont fait jour à cette époque.

Ceux qu'il faut surtout blâmer, ce sont les journalistes dont les excitations tendent à obscurcir les notions déjà si abstraites du droit. Les journaux sont de puissants moyens de vulgarisation des faits, des idées, et par cela même qu'ils les vulgarisent, ils suscitent la production d'informations nouvelles. Malheureusement, il y a un revers à la médaille. S'ils appellent la vérité, ils appellent aussi parfois le mensonge. Le besoin de servir chaque matin des nouvelles intéressantes à une catégorie infiniment nombreuse de lecteurs superficiels, celui de surpasser dans cette industrie

tous leurs concurrents⁽¹⁾ les amène à accueillir sans contrôle une foule d'assertions aussi difficiles à prouver qu'à contredire. Aussi convient-il de ne pas accorder de valeur probante aux accusations basées uniquement sur les récits anonymes de la presse.

Les récriminations de cette nature exigent une enquête d'autant plus sérieuse que, parmi les nombreuses sources d'erreur populaire au sujet de faits contemporains, une des plus abondantes découle de notre disposition instinctive à chercher, au dehors de nous, un agent responsable de nos malheurs. Si l'on s'explique donc cette façon d'agir de la presse française comme l'explosion d'une profonde et légitime douleur patriotique, il n'en est pas moins regrettable que des esprits sérieux aient renchéri sur les excès commis réellement. Ceux-ci étaient suffisamment répréhensibles en eux-mêmes.

Les accusations gratuites ont été à l'encontre de leur but, d'autant plus que le seul fait d'une armée de six à huit cent mille hommes poursuivant, pendant six mois, en pays étranger, une guerre acharnée, nous force d'admettre d'avance, en vertu d'une certitude morale, qu'un certain nombre de soldats de cette armée doivent s'être rendus coupables de faits, non seulement répréhensibles, mais criminels. Il n'y a pas de raison pour que la statistique des crimes et des délits soit moins élevée chez une quantité donnée d'hommes en campagne, qu'elle ne le serait inévita-

(1) La fertilité d'imagination de certains correspondants de journaux n'a jamais été poussée plus loin que dans la dernière guerre russo-turque. On a été jusqu'à inventer des articles entiers de journaux russes, monténégrins ou serbes ; mais la palme revient sans contredit, à ce correspondant de la *Neue freie Presse* de Vienne, télégraphiant *lui-même* de Belgrade qu'il a été fusillé par les Serbes.

blement chez le même nombre d'hommes livrés aux travaux de la paix. Au contraire, nous voyons une foule de motifs pour que, à mesure que la guerre se prolonge, le caractère de ceux qui y prennent part s'endurcisse, que l'énergie de l'attaque augmente en proportion de l'acharnement de la résistance. Il est encore inévitable que, dans ces horribles luttes où l'homme le plus inoffensif en arrive à détruire ses semblables pour se conserver lui-même, l'instinct animal tende sans cesse à s'emparer de lui et le porte à commettre des actes dont le seul récit, en des instants plus calmes, le ferait frémir d'indignation. Sous ce rapport, il y a peu de distinction à faire entre les races.

Au reste, les Allemands eux-mêmes n'ont pas craint de flétrir la plupart des excès commis. Dans le *Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtspflege des deutschen Reichs*. 1871, Bluutschli n'hésite pas à dire que « cette campagne a été plus féconde en exemples de traditionnelles horreurs de la guerre, qu'en applications d'une pratique plus humaine ». Plus loin, il ajoute : « Il est heureux pour la future gloire des armes allemandes que la démente de la commune parisienne ait, par ses incendies et ses massacres, laissé complètement dans l'ombre maintes calamités. »

Ceci démontre que, en eussions-nous le désir, il ne serait guère possible de justifier tous les actes posés par les armées allemandes. D'autre part, la conduite des autorités françaises a-t-elle toujours été sans reproche, dans cette guerre? Nous avons dénoncé ailleurs⁽¹⁾ la circulaire du préfet du département de la Côte-d'or invitant ses administrés à se réunir chaque matin à trois ou quatre pour se porter vers un endroit leur permettant de tirer *sans danger* sur les Prussiens.

(1) *Revue*. — 1884, 9^e année, t. IV, p. 139.

Le fait suivant fera mieux ressortir encore l'aberration dans laquelle certains esprits étaient tombés.

Pendant l'occupation de la ville de Soissons par les Allemands, un factionnaire prussien ayant été attaqué et blessé par une main inconnue, la commission municipale française fit afficher le lendemain de l'attentat une proclamation ainsi conçue :

« Jusqu'ici la population soissonnaise s'était montrée calme, et nous avons droit de compter qu'elle continuera à comprendre la situation et les devoirs qu'elle impose.

« Cependant, un malfaiteur que nous ne pouvons croire être de notre ville s'est livré, cette nuit, à un acte d'hostilité envers un factionnaire prussien.

« De tels faits ne sont pas seulement condamnables. ils peuvent amener des représailles et des rigueurs qu'il importe à tous de conjurer.

« Nous avons trop de confiance dans la loyauté de nos concitoyens et le sentiment du devoir qui les anime, pour douter un instant de leur concours et de leurs efforts afin d'empêcher, à l'avenir, le renouvellement d'un pareil acte. »

Certes, rien n'était plus sensé qu'un tel langage. Cependant le *Bulletin officiel* de Tours ne crut pouvoir le flétrir trop énergiquement. « Il importe dès à présent, » disait-il, « de *signaler à la réprobation publique* le nom des hommes qui se sont faits, en de pareils termes, les auxiliaires et les porte-paroles de la police des ennemis de la France. — Voici les signatures dont est revêtu cet acte de complaisance anti-patriotique.... » (suivent les noms de tous les signataires). — Ainsi, aux yeux de l'organe officiel du gouvernement de Tours, ce n'est pas l'auteur de la tentative d'assassinat sur un soldat isolé qu'il faut blâmer, ce sont des Français qui y voient un acte condamnable, de nature à justifier des représailles.

Faut-il s'étonner après cela que l'opinion publique se soit égarée en France au point d'applaudir à des actes de résistance qui, tout en n'ayant aucune influence sur le résultat définitif de la guerre, devaient avoir pour conséquence de rendre les vainqueurs plus sévères, plus déflants ?

Le caractère distinctif de la justice, c'est la conformité du sentiment avec lui-même. Si un peuple ou un parti réproûve une mesure prise contre lui, et l'approuve quand il la prend contre un autre, son opinion ne mérite guère confiance. Il ne voit que l'intérêt particulier, ne comprenant pas que l'intérêt général doit servir de règle. Si, au contraire, il n'a qu'un seul terme d'appréciation pour ses actes et pour ceux de ses adversaires, s'il s'interdit à lui-même ce qu'il interdit à autrui, il a le sens du droit. Pour que l'opinion publique soit respectable, il faut donc qu'elle soit équitable, qu'elle n'ait point deux poids et deux mesures, qu'elle n'impose pas une lourde charge aux autres, en s'en faisant à elle-même une plus légère.

Vaine phraséologie, objectera-t-on. Où trouver cette impartialité idéale ? Il n'en demeure pas moins constant que lorsque le territoire d'un des belligérants se trouve occupé en partie par l'autre belligérant, il s'établit entre les habitants de cette portion envahie et l'envahisseur, des rapports d'une nature particulière. Ce n'est point évidemment la possession régulière, complète, mais c'est au moins une détention de fait d'où naissent certains droits et certains devoirs. Il y a ainsi une sorte de convention tacite entre les habitants et l'armée occupante. L'infracteur qui a cherché à rompre cette communauté de droit doit en subir les conséquences. La raison politique, la sûreté de l'armée occupante, le salut de l'État dominant, dans ces circonstances suprêmes, toute autre considération. C'est ce qui explique les termes de traître, de trahison, appliqués à des patriotes, pour des actes dirigés contre les ennemis de leur propre gouvernement. Or, le

§ 1^{er} de la proclamation allemande, publiée en août 1870, n'est que l'expression de ce droit.

Partisan de la forme, nous faisons toutefois nos réserves quant au fond.

Deux points nous paraissent particulièrement blâmables dans la proclamation précitée. D'abord, il eût fallu laisser à la juridiction militaire une certaine latitude dans le choix de la peine. *Même en temps de guerre, la peine de mort ne peut être la peine unique.* Il importe d'introduire dans la pénalité une gradation proportionnée à la gravité des infractions, bien qu'il soit impossible de mesurer le châtiment à l'infraction avec cette précision rigoureuse que l'on peut exiger en temps de paix. Cette gradation est désirable dans l'intérêt des deux partis : une foule poussée à bout ne sait plus où donner de la tête et se trouve, par là même, entraînée à se venger par tous les moyens possibles.

Le second point critiquable est l'extension donnée à la responsabilité des communes. *C'était trop étendre ce principe que de menacer aussi d'une peine les communes auxquelles appartenaient les coupables.* Dans la plupart des cas, il n'y avait pas là de rapport entre le fait délictueux et la commune punie. Aucune commune ne possède sur ses habitants une autorité pareille à celle que cette règle supposait. La répression frappait des personnes n'ayant pris aucune part à l'action même, ne possédant de plus aucun moyen de l'empêcher.

En admettant même la responsabilité des communes pour les infractions commises sur leur territoire, au sujet de laquelle nous reviendrons dans la suite, celle des *communes d'origine* nous paraît absolument injustifiable.

III.

On a reproché aux Allemands d'avoir procédé « par voie réglementaire et en vertu d'ordres froidement délibérés au quartier-général. » Ce reproche était-il fondé ? Nous ne le pensons pas. L'absence d'ordres, au contraire, eût été l'arbitraire absolu, échappant à tout contrôle comme à toute responsabilité. La vraie guerre de sauvages eût été celle qui, au lieu de tenir compte de mesures réglementées, s'en fût remis à l'irrépressible violence des soldats du soin de créer autour d'eux une solitude leur garantissant toute sécurité.

La législation ne s'était jusqu'alors pas beaucoup occupée, du reste, du droit pénal de la guerre.

La France avait son code de justice militaire pour l'armée de terre de 1857, lequel ne contenait aucune disposition sur les infractions les plus graves au droit des gens. La Prusse, un code de 1851 dont l'insuffisance avait été constatée en 1866 et que complétait plus ou moins une ordonnance royale du 21 juillet 1867.

Nous sommes donc portés à considérer la publication des actes dont les habitants doivent s'abstenir comme un premier progrès. Cette même campagne de 1870-71, qui a montré par d'aussi nombreux, d'aussi tristes exemples combien il restait à faire dans le domaine pénal, a préparé du reste la voie aux réformes. C'est notamment d'après l'expérience de cette lutte, que l'Allemagne et la France, l'une par le code du 20 juin 1872, l'autre par la loi du 18 mai 1875, ont révisé leurs règlements de justice militaire.

Ces documents présentant un intérêt tout particulier pour le cas d'une nouvelle guerre, nous nous y arrêterons un instant. Voici leurs dispositions principales :

Code pénal militaire allemand, § 57.

« Quiconque se sera rendu coupable de trahison, en campagne, sera puni, du chef de trahison de guerre, des travaux forcés pour une durée d'eau moins 10 années ou des travaux forcés à perpétuité.

« § 58. Sera puni de mort pour trahison de guerre celui qui, dans l'intention de favoriser une puissance ennemie ou de porter préjudice aux troupes allemandes ou alliées :

1° Aura commis un des faits prévus dans le § 90 du code pénal (1) ;

2° Aura détruit ou mis hors d'usage des routes ou des appareils télégraphiques ;

(1) Le § 90 du code pénal porte :

Sera puni des travaux forcés à perpétuité tout citoyen allemand qui, dans une guerre engagée contre l'empire allemand, aura intentionnellement :

1° Livré au pouvoir de l'ennemi des forteresses, des défilés, des endroits fortifiés ou d'autres postes de défense, ou bien des troupes allemandes ou alliées ou des officiers et soldats individuellement ;

2° Livré au pouvoir de l'ennemi des travaux de fortification, des vaisseaux, des caisses, des arsenaux, des magasins ou autres collections d'armes, des munitions ou autres provisions de guerre, ou les aura détruits ou mis hors d'usage, au profit de l'ennemi, ou aura agi de même pour des ponts ou des voies ferrées ;

3° Procuré des troupes à l'ennemi ou embauché des soldats de l'armée allemande, ou alliée au profit de l'ennemi ;

4° Communiqué à l'ennemi des plans stratégiques, ou des plans de fortifications ou de positions fortifiées ;

5° Servi d'espion à l'ennemi ou donné asile à des espions ennemis, les aura cachés ou aidés, ou

6° Excité la révolte chez les troupes allemandes ou alliées.

S'il existe des circonstances atténuantes, la peine sera celle de la détention de cinq ans au moins.

3° Aura trahi les secrets de la poste, les mots d'ordre ou les signaux de l'armée ;

4° Aura, en présence de l'ennemi, falsifié des avis ou communications de service, ou négligé d'en donner de véritables ;

5° Aura servi de guide à l'ennemi pour l'aider dans une entreprise militaire contre des troupes allemandes ou alliées, ou, servant de guide aux troupes belligérantes ou alliées, les aura induites en erreur ;

6° Aura donné, en présence de l'ennemi, des signaux militaires⁽¹⁾ ou autres de nature à inquiéter l'armée ou à l'induire en erreur, l'aura excitée à la fuite ou aura empêché le rassemblement de troupes disséminées ;

7° Aura négligé d'accomplir en tout ou en partie un ordre de service ou l'aura modifié de sa propre autorité ;

8° Se sera permis de correspondre verbalement ou par écrit sur des objets concernant les opérations de la guerre,

(1) Que faut-il penser des moyens de contrainte exercés sur un trompette prisonnier, dans le but de lui faire révéler les signaux de son armée à ses capteurs, qui s'en serviront pour attirer l'ennemi dans une embuscade ? Un pareil fait constitue assurément une infraction aux lois de la guerre et non pas une perfidie, comme on l'a prétendu. En agissant de la sorte, on contraint un prisonnier de guerre à nuire à ses propres nationaux, ce qui est un procédé tout à fait condamné par les usages observés entre belligérants réguliers. Toutefois, un pareil acte ne doit pas être assimilé à l'emploi du drapeau ennemi, par exemple. Il est vrai que les signaux ont un caractère conventionnel ; mais la convention dont ils sont l'objet est toute interne ; elle n'est point internationale. Le fait même de la contrainte qu'il a fallu exercer sur le trompette et, d'une manière plus générale, l'intervention du trompette en cette affaire, prouvent que les signaux étaient dans le principe inconnus au capteur ; ils ne leur avaient pas été confiés, et, des lors, il n'y avait pas abus de confiance à s'en servir. C'est donc dans la manière dont on s'est procuré les signaux, et non dans l'usage qu'on en a fait, que réside la faute.

avec des personnes appartenant à l'armée ennemie, ou à la marine ennemie, ou au pays ennemi, ou aura facilité une pareille correspondance ;

9° Aura répandu dans l'armée des proclamations et avis émanant de l'ennemi ;

10° Aura négligé de prendre, pour l'entretien des troupes, les soins qui lui incombent ;

11° Aura donné la liberté à des prisonniers de guerre ennemis, ou

12° Aura communiqué à l'ennemi un livre de signaux ou un extrait d'un pareil livre.

Dans des cas moins graves, la peine sera celle des travaux forcés d'au moins dix ans ou des travaux forcés à perpétuité.

« § 59. Si plusieurs personnes ont tramé une trahison de guerre, sans que celle-ci ait été suivie d'exécution ou d'une tentative punissable d'exécution, elles seront punies de la peine des travaux forcés de cinq années au moins.

« § 134. Quiconque aura, en campagne et dans une intention frauduleuse, soustrait un objet à une personne appartenant aux troupes allemandes ou alliées et restées sur le champ de bataille ; ou aura soustrait ou bien se sera fait délivrer par contrainte un objet au préjudice d'un malade ou d'un blessé ou au préjudice d'un prisonnier de guerre confié à sa garde, soit sur le champ de bataille, soit dans la marche, soit pendant son transport à l'hôpital, soit dans l'hôpital même, sera puni des travaux forcés pendant dix ans au maximum. Dans des cas moins graves, la peine sera celle de l'emprisonnement pendant cinq ans au plus et du renvoi dans la seconde classe de l'ordre militaire ; il pourra en même temps être déclaré déchu de ses droits civils honorifiques.

« § 160. Tout étranger ou allemand qui, dans le cours d'une guerre engagée contre l'empire allemand, se sera rendu coupable, sur le théâtre de la guerre, d'un des faits

prévus dans les §§ 57, 58, 59 et 134, sera puni conformément aux dispositions de ces §§.

« § 161. Tout étranger ou allemand qui, sur un territoire étranger occupé par des troupes allemandes, aura commis contre des troupes allemandes ou alliées ou contre une autorité établie par ordre de l'empereur, une infraction prévue par les lois de l'empire allemand, sera puni de la même façon que s'il avait commis le fait sur le territoire fédéral allemand. »

L'ancien code pénal s'était encore tenu au principe qu'il fallait appliquer les usages de la guerre aux étrangers coupables de trahison de guerre, c'est-à-dire qu'il était permis d'exécuter sommairement toutes personnes qui, pendant la guerre, seraient prises en flagrant délit d'un acte de trahison. Mais la loi qui a déclaré exécutoire le code de 1872 a disposé dans son § 3 : « Une peine ne peut être appliquée, conformément au Code pénal militaire, qu'ensuite d'une décision judiciaire. » Comme la trahison de guerre commise par des étrangers est prévue par le Code pénal, celui-ci a, par là même, supprimé l'application de la peine de mort, sans procédure ni jugement judiciaires, en tant qu'elle était encore jusqu'ici reconnue comme légitime. L'exécution sommaire, sans procédure, d'un habitant d'un pays occupé, ne sera plus dorénavant excusable qu'en cas de légitime défense ou d'absolue nécessité.

Ces dispositions ont créé un droit pénal de la guerre plus conforme aux exigences de la justice et de l'humanité que celles qui ont été appliquées en 1870-71. D'une part, ce droit nouveau donne à l'armée se trouvant en pays ennemi des garanties suffisantes pour sa sécurité; d'autre part, il constitue un véritable progrès dans le droit international, par sa définition aussi précise que possible des diverses infractions, par une fixation plus humaine des peines, par la grande latitude laissée aux juges pour l'application des

peines dans des cas déterminés, soit pour les mitiger, soit pour les aggraver, et par la garantie d'une procédure pénale régulière.

Quant au nouveau *Code de justice militaire français*, l'art. 63 dit : « sont justiciables des Conseils de guerre, si l'armée est sur le territoire ennemi, tous individus prévenus, soit comme auteurs, soit comme complices d'un des crimes ou délits prévus par le titre II du livre IV du présent code. »

Les crimes ou délits auxquels il est fait allusion dans l'article ci-dessus, sont énumérés dans les nos 204 à 268 du même code; ils comprennent une foule de délits, trahison, espionnage, etc.

En outre, il a été jugé par la Cour de cassation de Paris, le 25 août 1865, que les conseils de guerre seraient compétents pour tous les faits intéressant l'armée, même pour ceux non prévus dans le code de justice. Cet arrêt de la Cour de cassation a été rendu au sujet d'un cas d'empoisonnement commis par un Mexicain sur la personne de soldats français(1)

(1) « Attendu, dit la Cour, que l'empoisonnement reproché à Manuel Gonzalès, crime puni de mort par le Code pénal ordinaire, devait nécessairement tomber sous le coup d'une juridiction répressive; que le seul tribunal de répression régulièrement organisé était le conseil de guerre et que l'armée française était en territoire ennemi, que le crime de faire mourir trois soldats français devait d'autant moins rester impuni, qu'il compromettait à un plus haut degré la sûreté et la conservation du corps expéditionnaire; que dans des circonstances aussi impérieuses, les règles supérieures du droit naturel, comme celles de la morale publique, voulaient que le conseil de guerre eût compétence pour juger le prévenu, et assurer ainsi à l'armée française une protection légitime; qu'en outre et quoique le fait incriminé ne soit pas prévu textuellement par le code de justice militaire, il résulte suffisamment de l'ensemble des dispositions

Il faut remarquer que ce droit de connaître de tous les faits concernant l'armée, doit être reconnu à la juridiction d'une armée en pays occupé à quelque titre que ce soit. La juridiction des conseils de guerre est, du reste, une amélioration, car si une armée ne pouvait obtenir justice par ce moyen, elle serait bientôt amenée à exécuter sommairement et sans forme de procès ceux qui l'attaqueraient. Ainsi, à Rome, pendant l'occupation, tous les délits de la population contre les Français étaient de la compétence des Conseils de guerre.

Il y a deux ou trois ans, la question fut posée, pour l'armée d'occupation de la Tunisie, à la suite de divers délits commis contre des militaires français par des habitants non Tunisiens. Le gouvernement consulta à ce sujet plusieurs jurisconsultes, pour savoir si la compétence des Conseils de guerre s'appliquait aux étrangers habitant la Tunisie, étrangers qui, par suite de capitulations antérieures, n'étaient justiciables que de leurs consuls nationaux. Les jurisconsultes consultés n'hésitèrent pas à affirmer que la juridiction militaire s'appliquait à tous étrangers habitant la Tunisie, pour toutes les infractions commises contre l'armée.

Le code de justice militaire français, tel que l'a laissé la loi du 18 mai 1875, constitue donc aussi un progrès; néanmoins il n'est pas toujours suffisamment précis et n'atteint point toutes les fautes qui peuvent nuire à la sécurité de l'armée ou compromettre le sort des opérations; de plus, il

de ce code et notamment de la combinaison de l'art. 63 et de l'art. 77, § 3, que lorsqu'il s'agit de crime commis en territoire ennemi, par un étranger, contre l'armée française, le conseil de guerre est compétent pour en connaître, etc. »

DALLOZ. *Jurisprudence générale*. 1865. p. 501.

n'assure pas une répression suffisamment immédiate pour empêcher que la faute se propage par l'exemple.

Pour ce double motif, M. le colonel Senault, dans ses *Notes sur la Justice militaire en temps de guerre*, regrette l'abrogation du décret du 13 mai 1793, et de celui du Gouvernement de la défense nationale du 2 octobre 1870 relatif aux « cours martiales⁽¹⁾ » tant reprochées pourtant aux Allemands.

Quelque développées que soient les règles tracées, en temps de paix, en matière de droit pénal de la guerre, chaque nouvelle grande guerre provoquera des besoins nouveaux, qui n'avaient pu être prévus et pour lesquels les lois existantes laissent des doutes. Il s'agit moins de juger des événements passés, que de rechercher les moyens les plus propres à prévenir, à guérir ou du moins à atténuer, dans les guerres futures, les faiblesses et les défauts du droit existant. Le droit qui unit tous les peuples et qui est appelé à les protéger, existe avant tout dans l'intérêt de l'humanité, dont il est la règle. La science du droit des gens a un caractère non-national, mais humain. Celui qui se consacre à son étude, doit constamment avoir devant les yeux le strict et impérieux devoir de ne défendre que des principes humainement justifiables et également applicables à tous les peuples, amis ou ennemis. Examinons

(1) La loi martiale n'est ni plus ni moins que la volonté du général qui commande l'armée. En fait, la loi martiale signifie absence de lois : c'est pourquoi le général qui proclame cette loi et ordonne qu'elle soit appliquée, doit exposer nettement les règles, les principes, et les limitations d'après lesquels sa volonté doit être mise à exécution. D'après la loi martiale, en effet, il peut y avoir, outre des formes de procédure plus sommaires, des crimes, des délits, des peines créés en vertu du droit de la guerre et, par suite, non compris dans le code de justice militaire.

donc brièvement les infractions les plus communes au droit pénal, en commençant par l'espionnage.

L'*espion* est celui qui, dissimulant son dessein, cherche ainsi à se procurer des renseignements utiles à l'ennemi. Cette dissimulation est justement ce qui constitue la perfidie et qui permet de ne pas lui accorder le bénéfice et la qualité de belligérant. (Décl. de Bruxelles, art. 9).

Certains ont proposé de juger la conduite de l'espion suivant qu'il agit par l'appât du lucre ou par pur patriotisme. Cette distinction peut servir à l'appréciation personnelle de l'individu ; au point de vue du belligérant, elle ne peut être admise, car ce dernier est tout aussi menacé, que l'espion soit un traître ou un patriote.

L'officier, le soldat, qui va ostensiblement en reconnaissance, ne peut être considéré comme espion ; mais il est absolument tenu de garder son uniforme, car il s'exposerait au sort de ce major-général anglais André, qui pénétra, pendant la guerre de l'indépendance américaine, dans les lignes américaines. Appelé par un général de l'armée adverse qui pensait alors à trahir sa cause, il crut pouvoir quitter son uniforme ; il fut pris et pendu comme espion, malgré ses supplications pour qu'on l'exécutât comme il convenait à un soldat.

En droit, la présomption non motivée du fait d'espionnage ne suffit pas à justifier des mesures de rigueur.

Un espion ne peut être arrêté et poursuivi que s'il est pris sur le fait. Même dans ce cas, il doit être jugé : personne n'a le droit de le faire fusiller sommairement. Si, par exemple, on reconnaissait dans un individu pris par la suite les armes à la main, en belligérant, quelqu'un qui antérieurement a fait le métier d'espion, on ne pourrait le condamner de ce chef. Toutefois, il faut réserver le cas où il y aurait trahison ; ainsi un régnicole pris les armes à la main dans l'armée ennemie ou même retrouvé plus tard après la paix,

ne peut invoquer la disposition ci-dessus et doit toujours répondre du crime qu'il a commis.

Les espions sont justiciables des conseils de guerre. Aucun officier, quelque soit le commandement qu'il exerce, n'est donc autorisé à ordonner l'exécution sommaire des individus accusés ou même pris en flagrant délit d'espionnage; ce serait de sa part abus de pouvoir et empiètement sur les attributions de la justice. Il lui suffit de s'assurer du prévenu et de le mettre à la disposition des autorités compétentes. Encore doit-il bien se garder de se prêter à la légère à des arrestations mal justifiées. On évitera ainsi les méprises funestes, les accusations non fondées, si fréquentes en temps de guerre, alors qu'on est disposé à voir des espions partout.

L'intention d'espionner peut se présumer, dans certaines circonstances, d'après des faits : un ennemi s'introduisant sous un déguisement ou sous de faux noms et qualités dans un poste militaire, doit être jugé comme espion.

Celui qui, sciemment, recèle ou fait receler les espions ou les soldats ennemis envoyés à la découverte, est considéré comme complice et traité comme espion.

Un individu dûment convaincu d'espionnage est reconnu coupable et puni, qu'il ait réussi ou non ; *en général, il est condamné à mort.* La loi permet cependant aux juges, par l'admission des circonstances atténuantes, de ne pas appliquer toujours la peine capitale, surtout lorsqu'il s'agit de non-militaires(1).

Quant aux *messagers*, il faut distinguer suivant qu'ils ont ou non cherché à tromper sur leur caractère. Dans le premier cas, aussitôt arrêtés ou découverts, ils sont déférés

(1) Voir art. 17 et 18 du code pénal militaire belge. — art. 63, 64, 205 et 206 du code français et le § 90 du code allemand.

à la justice militaire qui décide, d'après les circonstances, s'il y a lieu de les considérer comme espions ou traîtres. Au contraire, s'ils n'ont rien fait pour tromper la confiance légitime de l'adversaire, ils sont traités en ennemis loyaux et considérés comme prisonniers de guerre. (*Manuel de droit intern.* p. 38 et 39.)

C'est aussi la solution qu'il faut adopter pour les *aéronautes*. En 1870, les Prussiens voulurent les considérer comme espions. Un de leurs plus éminents jurisconsultes avait, pour les besoins de la cause, émis la théorie que l'ennemi occupe non seulement le sol, mais également jusqu'à une certaine limite, l'air au-dessus. Il induisait de là que le fait du ballon entrant dans la zone de l'atmosphère, constituait une violation du territoire occupé. (BLUNTSCHLI, règle 632^{bis}.)

La violation dépendrait donc de la hauteur du ballon au-dessus du sol; la théorie pour être singulière n'en est pas moins spécieuse. On peut tirer sur lui au passage, puisqu'il accomplit un acte d'hostilité en forçant l'investissement; on peut s'emparer de la correspondance qu'il emporte; mais, comme il agit *ouvertement*, on doit le regarder comme un belligérant régulier et se borner à le faire prisonnier de guerre.

En ce qui concerne les *Guides*, il y a lieu de différencier celui qui s'offre librement à l'armée ennemie, de celui qui est contraint par la force. Le premier est un traître, même s'il agit par patriotisme, et il doit être puni comme tel⁽¹⁾. Le second n'est pas punissable d'après les lois de la guerre, puisqu'il n'a cédé qu'à la nécessité.

(1) Il faut ici encore distinguer le crime commun de trahison envers son pays, crime qui rentre dans la juridiction des tribunaux criminels ordinaires, de l'acte que ne punissent pas les lois ordinaires et qui, ne devenant crime qu'en temps de guerre, à cause

Pour peu qu'on y réfléchisse, on trouve que rien n'est plus digne de pitié que la situation de ce malheureux placé entre son honneur et sa vie. S'il refuse, c'est la mort; s'il obéit, c'est la trahison, involontaire il est vrai, mais cependant aussi funeste dans ses résultats, que si elle était librement consentie; enfin si, feignant d'obéir, il égare l'ennemi, c'est encore la mort qui l'attend.

La présence d'alternatives aussi cruelles, rapprochée de la pensée qu'un patriote peut devoir payer de son sang le refus de servir la cause de l'ennemi, ne peut que faire regretter le maintien de semblables pratiques, surtout à une époque qui se pique de civilisation.

Se basant sur le développement actuel de l'usage des cartes dans toutes les armées européennes, le représentant des Pays-Bas à la conférence de Bruxelles, M. den Beer Portugal, a protesté énergiquement contre l'emploi des guides. Sa motion n'ayant pas été admise, il reste licite de se procurer des guides en pays ennemi, et de les condamner à mort en cas de trahison.

Pour justifier cette réquisition de services personnels, on prétend que celui qui y obéit ne commet pas une hostilité directe et immédiate contre ses nationaux. Ce raisonnement est plus que spécieux. A notre avis, le guide cause plus de mal à sa patrie que s'il combattait dans les rangs ennemis.

Jugeant cette délicate question, le *Manuel* de droit inter-

des dangers auxquels il expose une armée, n'est punissable que par les autorités militaires. Exemple : *Un citoyen d'une localité occupée par l'ennemi offre de montrer aux soldats de son pays un chemin par lequel ils pourront surprendre leurs adversaires; il est pris avant la réalisation de son projet : il pourra être traduit, par l'ennemi, devant un conseil de guerre, condamné comme traître et fusillé, bien qu'il ait, de bonne foi, voulu faire acte de patriotisme.*

Instr. amér. 95, 96. BLUNTSCHLI, règle 634.

national à l'usage des officiers dit (p. 110) avec beaucoup de justesse : « Cette faculté, on ne saurait le nier, est peu conciliable avec le respect dû aux personnes : aussi doit-on la considérer comme une exception au principe général, exception à laquelle il ne faut pas recourir sans absolue nécessité. Il est évident, en effet, que la personne obligée de guider ou de faciliter les expéditions de l'ennemi se trouve cruellement atteinte dans son patriotisme. »

(A continuer.)

E. LIBBRECHT,
Capitaine d'Etat-major.

ÉTUDE SUCCINCTE DU COMPARATEUR-RÉGULATEUR

A. ET V. FLAMACHE,

pour la vérification des Chronographes balistiques.

Description et emploi de l'appareil.

Nécessité d'un instrument servant à la comparaison. —

Bien que la chronographie balistique ait fait d'immenses progrès dans ces dernières années, il plane encore des doutes sur la précision qu'on peut attendre des appareils ingénieux en usage dans les diverses armées.

Jusqu'en 1881, la plupart des artilleurs, confiants dans les chronographes dont ils se servaient, croyaient arriver à une exactitude presque absolue; lorsque des anomalies, des résultats évidemment erronés étaient observés, on les attribuait toujours à des causes étrangères aux appareils; souvent même ces erreurs passaient inaperçues, ou bien encore on les *rectifiait*. Les ouvrages de balistique fourmillent d'exemples de cette manière de procéder.

Les travaux des commissions, aux expositions d'électricité de Paris (1881), de Munich (1882), et surtout de

Vienne (1883), ont montré d'une façon indiscutable que les chronographes sont loin de donner l'approximation nominale qu'on en espère, et qu'il importe, à l'avenir, de tenir compte des erreurs sérieuses dont leurs données peuvent être entachées.

En 1881 déjà, nous attribuions aux erreurs des appareils de mesure la plus grande partie de la différence observée, dans certains cas, entre la durée du parcours du projectile dans l'âme et celle de l'*accélération* du recul.

La persistance de l'action des gaz, pendant un temps très court après la sortie du projectile, peut, il est vrai, expliquer en partie cette anomalie; mais pour qu'elle en fût la cause unique, il faudrait admettre que les gaz ont encore une action sensible quand le projectile a parcouru un trajet notable hors de l'âme, et cette hypothèse n'est guère acceptable.

Au contraire, les différences observées peuvent très bien se comprendre, s'il est prouvé qu'elles sont comparables aux erreurs des appareils chronographiques. Or, on verra dans la suite que celles-ci sont loin d'être aussi petites qu'on pourrait le croire.

Le lieutenant-colonel Le Boulengé dans son ouvrage « Etudes de balistique expérimentale » (page 87) constate que la courbe des durées, pour la trajectoire de l'obus emplombé de 8° (4), courbe déduite des résultats donnés par sa clepsydre, ne passe pas par l'origine : pour une portée 0, la durée serait *négative* et égale à — 0'',0340.

Il explique cette particularité par l'action des gaz, qui continuent, dit ce savant spécialiste, à pousser le projectile dans la direction de l'axe de l'âme, après qu'il a quitté la bouche à feu; par la non-instantanéité de la résistance normale de l'air, qui doit au préalable être arrivée à son *maximum* de compression; enfin par l'effet d'entraînement dû aux gaz qui accompagnent le projectile.

Comme nous ne pouvons admettre que les gaz continuent à agir sur le projectile à 10 mètres en avant du canon, nous inclinons à chercher dans les erreurs des appareils la cause prédominante de cette impossibilité de rendre, par une loi simple, les durées de parcours en fonction des distances à l'origine, sans altérer les résultats.

L'existence des erreurs est encore plus évidente, lorsque les données obtenues par plusieurs appareils, de même type cependant, concourent à une expérience unique.

C'est ainsi qu'il arrive fréquemment, lorsqu'on mesure des vitesses en différents points d'une même trajectoire, avec des appareils distincts, de trouver des vitesses qui ne sont pas décroissantes au fur et à mesure du parcours du projectile; par exemple une vitesse plus grande à 100 mètres qu'à 50^m de la bouche à feu.

L'absurdité de ces résultats a provoqué de nombreuses discussions, chaque inventeur défendant son système; mais elles doivent prendre fin aujourd'hui, à la suite des mesures comparatives qui ont été faites pendant l'Exposition de Vienne.

Il résulte du rapport de M. le capitaine Casperseen de l'artillerie danoise, rapport que nous transcrivons d'après M. Moisson, capitaine d'artillerie de la marine française, délégué à l'exposition d'électricité de Vienne, que des mesures de vitesses ayant été exécutées comparativement avec le chronographe à roue phonique de M. Paul Lacour, ingénieur danois, et avec l'appareil Le Boulengé, les résultats contenus dans le tableau suivant ont été observés :

CHRONOGRAPHE A ROUE PHONIQUE.		APPAREIL " LE BOULENGÉ. "		
VITESSES MESURÉES.	ÉCARTS de la MOYENNE.	VITESSES MESURÉES.	ÉCARTS de la MOYENNE.	ÉCARTS entre les 2 APPAREILS.
1420,0 pieds.	+ 5,6	1402	+ 4,25	+ 18
1408,8	— 5,6	1389	— 8,55	+ 19,8
1408,8	— 5,6	1396	— 1,75	+ 12,8
1420,0	+ 5,6	1404	+ 6,25	+ 16
Moyennes : 1414,40	5,6	1397,75	5,25	+ 16,65

Nous ne suivrons pas les éminents officiers, que nous avons cités plus haut, dans les considérations qu'ils émettent à propos de ce tableau; nous nous contenterons d'en comparer les données et d'en tirer les conséquences sur lesquelles nous voulons appeler l'attention.

Le tableau ci-dessus montre qu'entre les vitesses mesurées par deux types d'appareils considérés comme précis, il peut exister une différence de $\frac{1}{70}$; c'est à dire que dans l'hypothèse la plus favorable, en admettant que la moyenne des deux résultats fût précisément la valeur exacte, les deux appareils commettraient en plus ou en moins une erreur de $\frac{1}{140}$.

Dans toute autre hypothèse, l'un des appareils au moins donnerait un résultat plus éloigné de la vérité.

Il y a loin, comme on le voit, de cette précision effective à la précision nominale qu'on espère obtenir.

De ce qui précède ressort clairement la nécessité de soumettre les chronographes actuellement en usage, à

ÉTUDE SUCCINCTE DU COMPARATEUR-RÉGULATEUR

A. ET V. FLAMACHE,

pour la vérification des Chronographes balistiques.

Description et emploi de l'appareil.

Nécessité d'un instrument servant à la comparaison — Bien que la chronographie balistique ait fait d'immenses progrès dans ces dernières années, il plaue encore des doutes sur la précision qu'on peut attendre des appareils ingénieux en usage dans les diverses armées.

Jusqu'en 1881, la plupart des artilleurs, confiants dans les chronographes dont ils se servaient, croyaient arriver à une exactitude presque absolue; lorsque des anomalies, des résultats évidemment erronés étaient observés, on les attribuait toujours à des causes étrangères aux appareils; souvent même ces erreurs passaient inaperçues, ou bien encore on les *rectifiait*. Les ouvrages de balistique fourmillent d'exemples de cette manière de procéder.

Les travaux des commissions, aux expositions d'électricité de Paris (1881), de Munich (1882), et surtout de

Vienne (1883), ont montré d'une façon indiscutable que les chronographes sont loin de donner l'approximation nominale qu'on en espère, et qu'il importe, à l'avenir, de tenir compte des erreurs sérieuses dont leurs données peuvent être entachées.

En 1881 déjà, nous attribuions aux erreurs des appareils de mesure la plus grande partie de la différence observée, dans certains cas, entre la durée du parcours du projectile dans l'âme et celle de l'*accélération* du recul.

La persistance de l'action des gaz, pendant un temps très court après la sortie du projectile, peut, il est vrai, expliquer en partie cette anomalie; mais pour qu'elle en fût la cause unique, il faudrait admettre que les gaz ont encore une action sensible quand le projectile a parcouru un trajet notable hors de l'âme, et cette hypothèse n'est guère acceptable.

Au contraire, les différences observées peuvent très bien se comprendre, s'il est prouvé qu'elles sont comparables aux erreurs des appareils chronographiques. Or, on verra dans la suite que celles-ci sont loin d'être aussi petites qu'on pourrait le croire.

Le lieutenant-colonel Le Boulengé dans son ouvrage « Etudes de balistique expérimentale » (page 87) constate que la courbe des durées, pour la trajectoire de l'obus emplombé de 8^c (4), courbe déduite des résultats donnés par sa clepsydre, ne passe pas par l'origine : pour une portée 0, la durée serait *négative* et égale à — 0'',0340.

Il explique cette particularité par l'action des gaz, qui continuent, dit ce savant spécialiste, à pousser le projectile dans la direction de l'axe de l'âme, après qu'il a quitté la bouche à feu; par la non-instantanéité de la résistance normale de l'air, qui doit au préalable être arrivée à son *maximum* de compression; enfin par l'effet d'entraînement dû aux gaz qui accompagnent le projectile.

ÉTUDE SUCCINCTE DU COMPARATEUR-RÉGULATEUR

A. ET V. FLAMACHE.

pour la vérification des Chronographes balistiques.

Description et emploi de l'appareil.

Nécessité d'un instrument servant à la comparaison — Bien que la chronographie balistique ait fait d'immenses progrès dans ces dernières années, il plane encore des doutes sur la précision qu'on peut attendre des appareils ingénieux en usage dans les diverses armées.

Jusqu'en 1881, la plupart des artilleurs, confiants dans les chronographes dont ils se servaient, croyaient arriver à une exactitude presque absolue; lorsque des anomalies, des résultats évidemment erronés étaient observés, on les attribuait toujours à des causes étrangères aux appareils: souvent même ces erreurs passaient inaperçues, ou bien encore on les *rectifiait*. Les ouvrages de balistique fourmillent d'exemples de cette manière de procéder.

Les travaux des commissions, aux expositions d'électricité de Paris (1881), de Munich (1882), et surtout de

Vienne (1883), ont montré d'une façon indiscutable que les chronographes sont loin de donner l'approximation nominale qu'on en espère, et qu'il importe, à l'avenir, de tenir compte des erreurs sérieuses dont leurs données peuvent être entachées.

En 1881 déjà, nous attribuions aux erreurs des appareils de mesure la plus grande partie de la différence observée, dans certains cas, entre la durée du parcours du projectile dans l'âme et celle de l'*accélération* du recul.

La persistance de l'action des gaz, pendant un temps très court après la sortie du projectile, peut, il est vrai, expliquer en partie cette anomalie; mais pour qu'elle en fût la cause unique, il faudrait admettre que les gaz ont encore une action sensible quand le projectile a parcouru un trajet notable hors de l'âme, et cette hypothèse n'est guère acceptable.

Au contraire, les différences observées peuvent très bien se comprendre, s'il est prouvé qu'elles sont comparables aux erreurs des appareils chronographiques. Or, on verra dans la suite que celles-ci sont loin d'être aussi petites qu'on pourrait le croire.

Le lieutenant-colonel Le Boulengé dans son ouvrage « Etudes de balistique expérimentale » (page 87) constate que la courbe des durées, pour la trajectoire de l'obus emplombé de 8^e (4), courbe déduite des résultats donnés par sa clepsydre, ne passe pas par l'origine : pour une portée 0, la durée serait *négative* et égale à — 0'',0340.

Il explique cette particularité par l'action des gaz, qui continuent, dit ce savant spécialiste, à pousser le projectile dans la direction de l'axe de l'âme, après qu'il a quitté la bouche à feu; par la non-instantanéité de la résistance normale de l'air, qui doit au préalable être arrivée à son *maximum* de compression; enfin par l'effet d'entraînement dû aux gaz qui accompagnent le projectile.

ÉTUDE SUCCINCTE DU COMPARATEUR-RÉGULATEUR

A. ET V. FLAMACHE.

pour la vérification des Chronographes balistiques.

Description et emploi de l'appareil.

Nécessité d'un instrument servant à la comparaison —

Bien que la chronographie balistique ait fait d'immenses progrès dans ces dernières années, il plane encore des doutes sur la précision qu'on peut attendre des appareils ingénieux en usage dans les diverses armées.

Jusqu'en 1881, la plupart des artilleurs, confiants dans les chronographes dont ils se servaient, croyaient arriver à une exactitude presque absolue; lorsque des anomalies, des résultats évidemment erronés étaient observés, on les attribuait toujours à des causes étrangères aux appareils; souvent même ces erreurs passaient inaperçues, ou bien encore on les *rectifiait*. Les ouvrages de balistique fourmillent d'exemples de cette manière de procéder.

Les travaux des commissions, aux expositions d'électricité de Paris (1881), de Munich (1882), et surtout de

Vienne (1883), ont montré d'une façon indiscutable que les chronographes sont loin de donner l'approximation nominale qu'on en espère, et qu'il importe, à l'avenir, de tenir compte des erreurs sérieuses dont leurs données peuvent être entachées.

En 1881 déjà, nous attribuions aux erreurs des appareils de mesure la plus grande partie de la différence observée, dans certains cas, entre la durée du parcours du projectile dans l'âme et celle de l'*accélération* du recul.

La persistance de l'action des gaz, pendant un temps très court après la sortie du projectile, peut, il est vrai, expliquer en partie cette anomalie; mais pour qu'elle en fût la cause unique, il faudrait admettre que les gaz ont encore une action sensible quand le projectile a parcouru un trajet notable hors de l'âme, et cette hypothèse n'est guère acceptable.

Au contraire, les différences observées peuvent très bien se comprendre, s'il est prouvé qu'elles sont comparables aux erreurs des appareils chronographiques. Or, on verra dans la suite que celles-ci sont loin d'être aussi petites qu'on pourrait le croire.

Le lieutenant-colonel Le Boulengé dans son ouvrage « Etudes de balistique expérimentale » (page 87) constate que la courbe des durées, pour la trajectoire de l'obus emplombé de 8^c (4), courbe déduite des résultats donnés par sa clepsydre, ne passe pas par l'origine : pour une portée 0, la durée serait *négative* et égale à — 0'',0340.

Il explique cette particularité par l'action des gaz, qui continuent, dit ce savant spécialiste, à pousser le projectile dans la direction de l'axe de l'âme, après qu'il a quitté la bouche à feu; par la non-instantanéité de la résistance normale de l'air, qui doit au préalable être arrivée à son *maximum* de compression; enfin par l'effet d'entraînement dû aux gaz qui accompagnent le projectile.

ÉTUDE SUCCINCTE DU COMPARATEUR-RÉGULATEUR

A. ET V. FLAMACHE.

pour la vérification des Chronographes balistiques.

Description et emploi de l'appareil.

Nécessité d'un instrument servant à la comparaison. — Bien que la chronographie balistique ait fait d'immenses progrès dans ces dernières années, il plaue encore des doutes sur la précision qu'on peut attendre des appareils ingénieux en usage dans les diverses armées.

Jusqu'en 1881, la plupart des artilleurs, confiants dans les chronographes dont ils se servaient, croyaient arriver à une exactitude presque absolue; lorsque des anomalies, des résultats évidemment erronés étaient observés, on les attribuait toujours à des causes étrangères aux appareils; souvent même ces erreurs passaient inaperçues, ou bien encore on les *rectifiait*. Les ouvrages de balistique fourmillent d'exemples de cette manière de procéder.

Les travaux des commissions, aux expositions d'électricité de Paris (1881), de Munich (1882), et surtout de

Vienne (1883), ont montré d'une façon indiscutable que les chronographes sont loin de donner l'approximation nominale qu'on en espère, et qu'il importe, à l'avenir, de tenir compte des erreurs sérieuses dont leurs données peuvent être entachées.

En 1881 déjà, nous attribuions aux erreurs des appareils de mesure la plus grande partie de la différence observée, dans certains cas, entre la durée du parcours du projectile dans l'âme et celle de l'*accélération* du recul.

La persistance de l'action des gaz, pendant un temps très court après la sortie du projectile, peut, il est vrai, expliquer en partie cette anomalie; mais pour qu'elle en fût la cause unique, il faudrait admettre que les gaz ont encore une action sensible quand le projectile a parcouru un trajet notable hors de l'âme, et cette hypothèse n'est guère acceptable.

Au contraire, les différences observées peuvent très bien se comprendre, s'il est prouvé qu'elles sont comparables aux erreurs des appareils chronographiques. Or, on verra dans la suite que celles-ci sont loin d'être aussi petites qu'on pourrait le croire.

Le lieutenant-colonel Le Boulengé dans son ouvrage « Etudes de balistique expérimentale » (page 87) constate que la courbe des durées, pour la trajectoire de l'obus emplombé de 8^c (4), courbe déduite des résultats donnés par sa clepsydre, ne passe pas par l'origine : pour une portée 0, la durée serait *négative* et égale à — 0'',0340.

Il explique cette particularité par l'action des gaz, qui continuent, dit ce savant spécialiste, à pousser le projectile dans la direction de l'axe de l'âme, après qu'il a quitté la bouche à feu; par la non-instantanéité de la résistance normale de l'air, qui doit au préalable être arrivée à son *maximum* de compression; enfin par l'effet d'entraînement dû aux gaz qui accompagnent le projectile.

cône de contact V et sur les corps desquelles est enroulé le fil de l'électro-aimant;

c) l'électro-aimant de support N destiné à maintenir le grave Y en contact avec les tiges XX'.

Le grave est une sphère de fer doux poli, tournée au tour de précision et de 20 millimètres environ de diamètre. La perfection de sa sphéricité a été constatée en lui faisant occuper un nombre considérable de positions dans les branches d'un compas d'épaisseur spécial, entre lesquelles elle se maintient par simple frottement. Du reste tout opérateur peut aisément vérifier le comparateur dont il doit se servir, pourvu qu'il dispose d'un cathétomètre.

La hauteur de chute a été choisie de manière à obtenir 0'',3 environ; ce temps rentre dans les limites de ceux que peuvent mesurer tous les chronographes; si cela n'est pas, on peut construire un comparateur donnant le temps que l'on désire avoir, il suffit de faire les calculs de compensation pour une hauteur de tube déterminée.

Les viroles B et C sont rodées sur les troncs de cône T et T'; le tube est hermétiquement fermé, ce qui permet d'y faire le vide, par la tubulure H et le canal percé dans le pied F.

La longueur des lames de zinc composant la colonne compensatrice a été calculée de manière à compenser l'ensemble des dilatations s'exerçant vers le haut pour le tube en cristal, vers le bas pour les tiges contre lesquelles la sphère est maintenue, la dilatation de celle-ci etc.; ces calculs ne présentent aucune difficulté et leur reproduction serait dépourvue de tout intérêt.

Le plateau qui reçoit le choc est en ivoire, matière éminemment élastique et non susceptible, dans le cas présent, de déformation par le choc.

Quant à l'instantanéité pratiquement absolue de la séparation des contacts, lors de la chute du grave, elle résulte

des forces considérables que développe une déformation à peine sensible d'un corps solide, et de la petite solution de continuité qu'il suffit d'établir entre deux corps métalliques pour qu'un courant produit par les forces électromotrices ordinaires soit incapable de passer.

Les expériences que M. Warren de la Rue a faites avec sa grande pile au chlorure d'argent, ont établi qu'une force électromotrice de 1000 volts est incapable de franchir un espace de plus de 0^m¹¹,127 sous la pression atmosphérique ordinaire. En admettant la proportionnalité entre la longueur de l'étincelle et la force électromotrice, ce qui est à peu près le cas pour les surfaces planes (GORDON, *Traité d'Électricité et de Magnétisme*, tome II, p. 176) on trouve qu'une pile de huit éléments Daniell ne pourrait établir un courant à travers une solution de continuité de 0^m¹¹,001. L'expérience journalière montre que cette limite est encore beaucoup trop élevée.

En calculant la force constante nécessaire pour faire parcourir $\frac{4}{1000}$ de millimètre au plateau en $\frac{4}{10000}$ de seconde par exemple, on a :

$$F = \frac{2e}{t^2} = \frac{0,000002}{\frac{1}{10000000}} = 200.$$

Soit 20 fois son poids à peu près. Celui-ci étant d'environ 30 grammes, l'effort nécessaire sera de 600 grammes. Le contact de la sphère et du plateau ayant lieu sur une surface de $\frac{1}{4}$ de millimètre carré par exemple, cette force correspond à une tension de $\frac{0,600}{0,250} = 2^{\text{kil}},4$, par millimètre carré.

Le coefficient de raideur de l'ivoire étant supposé égal à 3000, cette tension occasionnera donc une déformation

de $\frac{1}{1250}$ environ, soit sur les cinq millimètres d'épaisseur du plateau $\frac{1}{250}$ de millimètre.

On voit par cette évaluation qu'avant que la sphère ait parcouru $\frac{1}{250}$ de millimètre après avoir touché le plateau, celui-ci se sera éloigné assez de son contact pour que le courant soit rompu. La choc, dans les conditions admises pour notre comparateur, ne peut donc donner lieu à un retard mesurable.

Les fig. 3 et suivantes montrent les détails de construction; nous donnerons plus loin le mode d'emploi et le maniement de l'appareil. La construction en a été confiée à M^r Th. Schubardt, l'habile ingénieur-constructeur de l'Université de Gand, à qui nous sommes reconnaissant pour la part intelligente qu'il a prise à sa réalisation matérielle.

Théorie du Comparateur-Régulateur A. et V. Flamache.

Lorsqu'on procède à une expérience chronographique, les opérations nécessaires sont :

1° La substitution au temps à mesurer d'un autre dont le commencement et la fin peuvent être repérés.

Ainsi, par exemple, lorsqu'un projectile traverse deux cadres-cibles, on substitue au temps qu'il a mis pour accomplir ce trajet, le temps qui s'est écoulé entre deux phénomènes électriques, qui sont la conséquence de la rupture des cadres, et l'appareil chronographique a pour mission d'inscrire l'instant où ces phénomènes se sont produits.

2° L'évaluation du temps repéré en fonction de l'unité, c'est à dire par rapport à la seconde : *c'est la lecture.*

La première opération entraîne une cause d'erreur due au retard inévitable entre le commencement du

phénomène réel et celui du phénomène inscriptible; une nouvelle erreur semblable a pour cause la non simultanéité de leur cessation. Ces retards ne sont pas constants et leurs variations ne peuvent être déterminées *a priori*.

La lecture introduit d'autres causes d'erreurs; le manque d'exactitude dans l'étalonnage de l'instrument de mesure choisi en est une : tantôt c'est un cylindre dont la vitesse de rotation est incomplètement connue; ou bien encore un diapason dont le nombre de vibrations par seconde n'est pas déterminé parfaitement.

Enfin l'erreur de lecture elle-même, c'est-à-dire l'impossibilité d'identifier les limites du phénomène inscrit avec les divisions de l'unité de temps, perçues sur l'appareil, entache aussi les résultats.

Quelles que soient ces erreurs, il en est qui varient avec le temps à mesurer; d'autres sont constantes; d'autres enfin accidentelles.

Les premières, celles qui sont fonction du temps à mesurer, peuvent être réunies sous la forme δt , δ étant un coefficient qu'il s'agira de déterminer.

Les erreurs constantes sont celles qui se produisent toujours dans le même sens, pour un appareil donné, quelque bon qu'en soit le fonctionnement; on peut représenter leur somme algébrique par a .

Enfin les erreurs qui se produisent tantôt dans un sens, tantôt en sens inverse portent, on le sait, en probabilité le nom d'*erreurs accidentelles*; nous les représenterons par $\pm \epsilon$.

En somme donc, l'erreur totale pour une expérience est représentée par $E = a + \delta t \pm \epsilon$.

L'équation ci-dessus montre que E se compose de deux parties : $a + \delta t$, *erreur systématique* qu'il est possible de diminuer et même de faire presque disparaître par des modifications matérielles aux appareils; $\pm \epsilon$, erreur acci-

dentelle qu'il faut admettre, mais dont il est nécessaire de connaître les limites(1).

§ I. Occupons-nous d'abord de l'erreur accidentelle soient plusieurs lectures d'un même temps t . Les temps θ donnés par l'appareil seront de la forme :

$$\begin{aligned}\theta &= t + a + bt \pm \varepsilon \\ \theta_1 &= t + a + bt \pm \varepsilon_1 \\ \theta_2 &= t + a + bt \pm \varepsilon_2 \\ &\dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ &\dots \dots \dots \dots \dots \dots\end{aligned}$$

La théorie des erreurs établit que la moyenne des temps $\theta, \theta_1, \theta_2$, différera d'autant moins de la valeur de $t + a + bt$ que le nombre de réitérations de la même mesure sera plus considérable : l'erreur probable décroissant comme la racine carrée du nombre d'observations.

Si ce nombre est assez grand, on peut assimiler cette moyenne à la valeur réelle inconnue. Soit T , cette moyenne; si θ_m et θ_n sont respectivement la plus grande et la plus petite valeur de θ , les différences :

$$\begin{aligned}\theta_m - T &= \varepsilon_m \\ T - \theta_n &= \varepsilon_n\end{aligned}$$

donnent des nombres peu différents de l'erreur accidentelle, et qui s'en rapprocheront d'autant plus, que les observations auront été plus nombreuses; en outre les valeurs ε_m et ε_n convergeant vers une même quantité, seront sensiblement égales, si le nombre de mesures est suffisant.

(1) On consultera avec fruit soit l'excellent *Traité du Calcul des probabilités*, de M. le lieutenant-général LIAGRE, revu par M. le capitaine PENY, du corps d'état-major belge, soit le *Cours de Physique* de M. VIOLLE, dont le premier volume contient un très bon résumé de la théorie des erreurs.

Prenons un exemple numérique :

Supposons qu'ayant mesuré dix fois, à l'aide d'un chronographe quelconque, la valeur d'un étalon de grandeur inconnue, mais invariable, nous ayions trouvé :

$$\begin{aligned}\theta_1 &= 0'',339 \\ \theta_2 &= 0'',336 \\ \theta_3 &= 0'',341 \\ \theta_4 &= 0'',338 \\ \theta_5 &= 0'',337 \\ \theta_6 &= 0'',332 \\ \theta_7 &= 0'',334 \\ \theta_8 &= 0'',339 \\ \theta_9 &= 0'',333 \\ \theta_{10} &= 0'',336.\end{aligned}$$

Prenant la moyenne

$$T_1 = 0'',3365$$

et observant que θ_m ou le plus grand θ trouvé est $\theta_3 = 0'',3410$ et que θ_n ou le plus petit θ trouvé est $\theta_6 = 0,3320$ on arrive à

$$\begin{aligned}\theta_m - T_1 &= 0,0045 \\ T_1 - \theta_n &= 0,0045.\end{aligned}$$

L'erreur accidentelle $\pm \varepsilon$ du chronographe considéré est donc $\pm 0'',0045$.

§ II. Déterminons la quantité a indépendante du temps, et entrant dans l'erreur systématique.

Supposons que nous fassions n disjonctions, c'est à dire que nous mesurons n fois le temps donné par le chronographe pour un temps 0 (zéro).

t et δt étant nuls on a :

$$\begin{aligned}\theta &= a \pm \varepsilon \\ \theta_1 &= a \pm \varepsilon_1 \\ \theta_2 &= a \pm \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ \theta_n &= a \pm \varepsilon_n.\end{aligned}$$

La moyenne de ces n valeurs donnera une valeur a très peu différente de la valeur réelle.

Soit, comme exemple, une suite de 8 disjonctions donnant :

$$\theta_1 = 0'',034$$

$$\theta_2 = 0'',036$$

$$\theta_3 = 0'',031$$

$$\theta_4 = 0'',032$$

$$\theta_5 = 0'',031$$

$$\theta_6 = 0'',030$$

$$\theta_7 = 0'',033$$

$$\theta_8 = 0'',031$$

$$\theta \text{ moyen} = 0'',0322;$$

par conséquent $a = 0'',0322$ sensiblement.

Remarquons que jusqu'ici nous n'avons pas dû faire entrer dans les calculs la valeur finie du temps étalon, et que nous avons cependant recueilli des données exactes sur deux des erreurs dont sont affectés les chronographes.

La seule condition nécessaire était d'obtenir des temps invariables, aussi bien de l'étalon que du disjoncteur. La recherche de cette condition importante explique les précautions que nous avons dû prendre dans la construction de notre comparateur, et montre que nous avons, avec raison, adopté un mode de disjonction qui écarte toute chance d'erreur.

La formule $\theta = a \pm \varepsilon$ représente donc l'erreur totale qui se produit lors de la disjonction; dans la plupart des chronographes, l'inventeur s'arrange de façon à donner à a une valeur telle que θ soit toujours positif.

Si l'on ne prend pas cette précaution, et que l'on veuille obtenir un temps inscrit zéro pour un temps réel zéro, il peut arriver que θ soit négatif, et certains appareils sont, dans ce cas, incapables de déceler la présence de cette

erreur négative : tels sont ceux qui sont construits de manière qu'un temps zéro corresponde à l'immobilité de l'organe chronométrique. Nous citerons, par exemple, le chronographe-pendule de M. le capitaine *Casperseen* de l'artillerie danoise, décrit dans la Revue française d'artillerie, (septembre 1882) et dans lequel, d'après M. *Cochard*, on considère l'appareil comme réglé, si, lors de la disjonction, le pendule ne se met pas en mouvement.

S'il en est ainsi, la vérification est absolument illusoire ; en effet, de ce que le pendule ne se met pas en marche, il ne peut être tiré qu'une seule déduction : c'est que l'action du levier commandant l'arrêt est *au moins* aussi rapide que celle du levier permettant le départ du pendule.

Mais le retard de ce dernier levier pourrait être considérable, et diminuer dans l'expérience réelle la valeur du temps mesuré sans que l'appareil mît ce fait en évidence.

§ III. *Calcul du coefficient de l'erreur proportionnelle au temps.* — Reprenons la formule générale :

$$\theta = t + a + bt \pm \epsilon.$$

Ayant considéré la moyenne des θ , c'est à dire T_1 , comme n'étant plus affectée de la quantité ϵ , on aura :

$$T_1 = t + a + bt,$$

d'où

$$t(1 + b) = T_1 - a,$$

$$b = \frac{T_1 - a}{t} - 1.$$

Dans l'exemple numérique choisi, on a : $T_1 = 0,3365$, a est déterminé, c'est 0,0322.

Si la grandeur du temps étalon, donné par le comparateur, est de 0'',3, il suffit de remplacer dans l'équation

ci-dessus t par $0'',3$, T_1 et a par leurs valeurs, pour tirer celle de b ; on a donc

$$b = \frac{0,3365 - 0,0322 - 0,3}{0,3},$$

$$b = 0,014.$$

L'erreur du chronographe ayant donné les résultats numériques ci-dessus est donc de la forme :

$$E = 0,0322 + 0,014 t \pm 0,0045.$$

Le premier terme 0,0322 comprend le retard inhérent à la disjonction.

Appliquons cette formule à la correction d'un résultat donné par le chronographe en question :

Soit $0''1742$ le temps lu, on a :

$$0''1742 = t + 0,032 + 0,014 t \pm 0,0045,$$

d'où

$$\text{limite inférieure de } t = \frac{0,1377}{1,014} = 0'',134.$$

$$\text{limite supérieure de } t = \frac{0,1467}{1,0} = 0'',144$$

Le temps réel est compris entre ces limites, et la valeur $0'',139$ n'est pas entachée d'une erreur supérieure à $0'',005$.

Emploi du Comparateur-Régulateur.

Il est facile de déduire l'emploi de l'appareil dont nous nous occupons, de l'étude qui précède.

Deux cas peuvent se présenter dans les applications :

a) Un chronographe étant donné, on veut le régler, c'est à dire arriver à la connaissance des valeurs des diverses erreurs, afin d'en amoindrir l'influence, en modifiant les

organes d'une façon rationnelle, ou en introduisant dans les résultats les corrections indiquées par le réglage.

b) Ayant plusieurs chronographes de même type ou de types différents, on désire les comparer, c'est à dire voir si leurs indications concordent entre elles, et quelle précision effective on peut accorder à ces indications.

Réglage des chronographes.

L'importance du réglage est telle que nous pouvons sans crainte avancer qu'*aucun chronographe, de quelque système qu'il soit*, ne doit être mis en service s'il n'a pas été réglé au préalable.

La méthode à suivre dans cette opération n'est autre chose que l'application pure et simple de la théorie, et la marche en est tracée dans l'exemple numérique que nous avons traité. On peut la résumer comme suit :

1° Mesurer vingt fois au moins le temps étalon, prendre la moyenne de *toutes* ces mesures, sans en écarter aucune ; retrancher d'abord du résultat le plus élevé la moyenne obtenue, puis retrancher de la moyenne le résultat le plus petit. On aura les limites de l'erreur accidentelle.

2° Prendre au moins vingt disjonctions mathématiques d'après notre système d'installation, *en ayant soin de ne rien changer pendant les opérations aux organes du chronographe*, mais tenir compte des résultats. En prendre la moyenne qui représentera l'erreur systématique fixe.

3° Retrancher cette erreur systématique fixe de la moyenne des durées trouvées pour le temps étalons ; diviser par le temps étalon le reste de cette soustraction ; retrancher l'unité du quotient, ce second reste sera le coefficient du terme de l'erreur proportionnelle au temps ; le signe peut en être positif ou négatif.

Dans des expériences qui seraient faites avec le chrono-

graphe *Le Boulengé*, si l'on trouve une erreur systématique fixe plus grande que la valeur attribuée à la disjonction (1) il sera possible de la rendre égale à cette quantité en relevant le plateau mobile sur lequel tombe l'armature de l'électro-aimant inférieur.

Si dans d'autres expériences faites avec les chronographes à diapasons *Schulz*, *Marcel Deprez*, *Mahieu*, ou avec la roue phonique danoise *Lacour*, on trouve pour coefficient du terme en t une quantité appréciable, c'est que les diapasons sont mal tarés, et il sera très facile de déterminer le nombre de vibrations dont il faudra les corriger. En effet soit $+ 0,003 t$ le terme en question, et soit un diapason de 800 vibrations comme chronomètre de l'appareil qu'on s'occupe de régler. Si l'on mesurait une seconde il y aurait $= 0'',003$ d'erreur due au tarage fautif : mais $0,003 = \frac{2,4}{800}$; le diapason fait donc 802,4 vibrations par seconde.

On voit que, dans certains cas, on peut corriger matériellement les erreurs systématiques. D'autres fois, ce n'est pas possible : telle l'erreur commise en appliquant à la chute des corps dans l'air les lois de la chute des corps dans le vide etc.; mais toujours notre méthode permettra de déterminer les corrections à apporter.

(1) Quelques opérateurs modifient l'appareil à chaque prise de disjonction afin de la ramener à sa grandeur normale. Cette pratique est vicieuse, parce qu'elle ne tient pas compte des erreurs accidentelles, qui, plus que toutes les autres probablement, entachent le résultat d'une disjonction prise isolément.

Comparaison des Chronographes.

La comparaison des chronographes peut se faire de deux manières.

Si l'on veut obtenir une appréciation complète de leur valeur relative, il est nécessaire d'effectuer le réglage de chacun d'eux, d'établir les erreurs dont ils sont susceptibles, et de voir quelles sont celles qui peuvent disparaître en tout ou en partie.

Cette opération, répétée à plusieurs reprises dans des conditions variées de température, de courants etc., donnera la mesure de la précision maxima que l'on peut attendre de chaque instrument.

S'il s'agit seulement de comparer les chronographes, comme appareil de mesure pratique, il suffit de faire mesurer, par chacun d'eux, un certain nombre de fois le temps étalon T du comparateur. Si θ_m et θ_n sont la plus grande et la plus petite valeur obtenue, $\theta_m - T$ et $T - \theta_n$ seront les limites de l'erreur possible. C'est celle là surtout qu'il importe de connaître au point de vue des applications, et sa détermination suffira, dans certains cas où une très grande précision est sans utilité.

Conclusions.

Dans l'étude qui précède, résumé d'un travail beaucoup plus complet, nous avons dû négliger bien des points accessoires sur lesquels nous comptons revenir un jour. Ce qu'il importait d'établir, c'était la possibilité de mesurer les erreurs des appareils chronographiques et de créer un étalon de temps qui fût à l'abri de tout reproche. Jusqu'à présent ce problème, rarement abordé d'ailleurs, n'avait reçu que des solutions incomplètes; la preuve en est dans

les hésitations dont on trouve la trace dans les rapports de toutes les commissions chargées d'expérimenter comparativement des chronographes de divers systèmes.

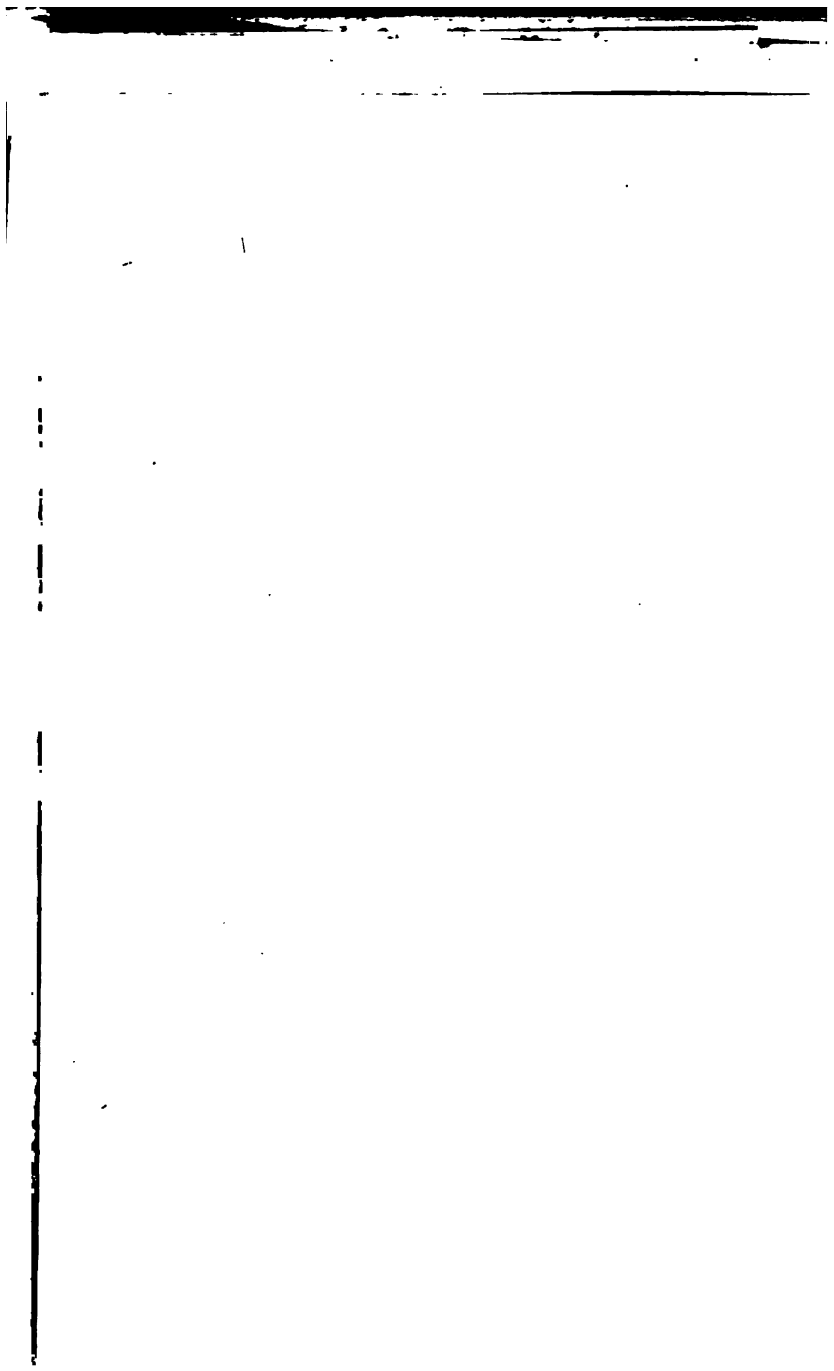
Nous croyons être arrivé à un résultat meilleur, et avoir atteint le plus grand degré de précision auquel un appareil de ce genre puisse prétendre.

Bien que l'emploi de notre comparateur-régulateur s'impose, pour ainsi dire, dans les expériences sérieuses de chronographie balistique, nous laissons à la pratique le soin d'assigner l'importance du rôle qu'il doit y jouer et de justifier ou non nos appréciations.

VICTOR FLAMACHE,

Capitaine commandant d'artillerie de

Adjoint d'État-Major.



•
•
•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

L'ANGLETERRE ET LA RUSSIE

EN

ORIENT.

La question d'Orient est née en 1453, avec la prise de Constantinople, qui établissait la domination tout orientale des musulmans sur le sol européen.

Ce n'est toutefois que vers le milieu du dix-huitième siècle, sous le règne de Pierre-le-Grand, que la Russie s'inspira réellement du parti qu'elle pouvait tirer de la situation des chrétiens en Orient et de la mission que sa position géographique lui imposait.

C'est depuis lors qu'elle cherche à réaliser le vaste plan tracé par le testament de Pierre-le-Grand : « Approcher le plus possible de Constantinople et des Indes. Celui qui y régnera, sera le vrai souverain du monde. En conséquence, susciter des guerres continuelles, tantôt à la Turquie, tantôt à la Perse ; établir des chantiers sur la mer Noire, s'emparer peu à peu de cette mer ainsi que de la Baltique, double condition indispensable à la réussite du projet ; hâter la décadence de la Perse ; pénétrer jusqu'au golfe Persique ; rétablir, si c'est possible, l'ancien commerce avec le

Levant et avancer jusqu'aux Indes, qui sont l'entrepôt du monde. »

La question d'Orient a donc deux faces : l'une qui regarde l'Asie, l'autre qui regarde l'Europe, et elle touche aux intérêts vitaux de toutes les nations.

I.

Question Orientale en Europe.

La caractéristique de la tâche ardue que les Russes se sont imposés, est le fruit d'une longue préméditation et d'un opportunisme rationnel. La cause de la marche ascendante des peuples dans l'histoire de l'humanité est toujours enveloppée d'un je ne sais quoi de mystérieux et qui échappe à l'analyse. Rien de pareil dans la grande œuvre poursuivie au Levant par le peuple des Rourik et des Romanoff; ici rien de spontané, rien d'inconscient, tout est voulu, préconçu. La Russie s'est créée une mission historique comme elle s'est créée une capitale.

Les Russes n'avaient pas été seuls à s'apercevoir des avantages que donnerait à son détenteur la possession des Dardanelles. L'Europe entière fut prise de frayeur, lorsqu'au siècle dernier elle reconnut, à n'en plus douter, que Constantinople excitait les convoitises de l'empire moscovite. L'Angleterre surtout trembla. Le jour où l'étendard des Czars flotterait sur Constantinople marquerait la ruine de son influence dans la Méditerranée, l'anéantissement de sa prépondérance au Levant et la perte de 30 millions d'exportation commerciale. C'est en envisageant cette situation, que lord Chatham s'écria en plein Parlement que le maintien de l'Empire ottoman était pour l'Angleterre une question de vie ou de mort, et cependant, à cette époque, le canal de Suez n'était pas encore conçu.

Quant à la France, la réalisation du projet russe devait lui faire perdre du même coup et son rang et son autorité dans le concert européen. Louis XIV, le premier parmi ses contemporains, eut l'incomparable mérite de deviner ce que cachait pour l'Europe la politique moscovite; aussi refusa-t-il constamment de nouer n'importe quelles relations avec Pierre-le-Grand. Napoléon 1^{er} suivit son exemple: en 1807, il préféra ne pas conclure d'alliance avec le Czar que de lui abandonner Constantinople et la Roumélie. Plus tard, lorsque, captif sur le rocher de S^{te} Hélène, il dictait ses mémoires à ses généraux, il revint souvent sur cette question :

« On ne peut s'empêcher de frémir, disait-il, à l'idée d'une telle masse, qu'on ne saurait attaquer, ni par les côtés, ni par derrière; qui déborde sur vous, inondant tout si elle triomphe, ou se retirant au milieu des glaces, au sein de la désolation, de la mort devenues ses réserves si elles est défaite; puis qui reparait aussitôt que ses ennemis la quittent, chassés par les frimas.

« N'est-ce pas la tête de l'hydre, l'Antée de la fable dont on ne saurait venir à bout qu'en la saisissant au corps et l'étouffant dans ses bras ! Mais où trouver l'Hercule..... ? Une fois maîtresse de Constantinople, continuait-il, la Russie a tout le commerce de la Méditerranée et devient une grande puissance maritime. Donner Constantinople aux Russes, c'est leur donner l'empire du monde ! »

Les principales puissances de l'Europe se ligèrent donc tacitement pour contrecarrer, en toutes circonstances, les efforts des Russes; ce sont ces efforts contrariés : *tentatives des Russes, pour s'emparer de Constantinople, opposition constante de l'Europe pour les en empêcher*, qui ont constitué ce qu'on appelle la QUESTION D'ORIENT.

Faire l'étude de la question orientale, c'est donc passer en revue tous les grands faits de l'histoire russe, en faisant

remarquer que toutes ses luttes, qu'elles aient eu lieu en Europe ou en Asie, tendent au même but : *s'ouvrir des débouchés*.

En effet, l'Empire russe, dont l'étendue surpasse celle de l'Europe entière, n'a aucun libre accès à la mer. Ses ports de la Baltique et de l'Asie sont fermés par les glaces pendant six mois de l'année, alors que le Bosphore et les Dardanelles commandent la mer Noire. — Cependant, les ressources de cet Etat immense sont aussi considérables que variées :

Les quantités de blé, de chanvre, de lin, de tabac, produites par l'Ukraine, la Courlande, la Livonie, sont supérieures aux productions de l'espèce des autres contrées de l'Europe. Dans plusieurs gouvernements, le houblon croît sans culture; les provinces du Sud fournissent du coton et de la garance qui, comme qualité, n'ont rien à envier à ceux du Nouveau-Monde.

L'explorateur, l'ingénieur rencontrent au sein de la terre des trésors inépuisables : la Tauride présente des terrains de gypse, d'ardoise, de sel. Dans les collines de la Finlande et d'Olonets se trouvent du granit, des syénites et des marbres d'une remarquable beauté. Des veines de houille sillonnent les vallées du Dniéper et du Don, tandis que des sources abondantes de pétrole et de naphte jaillissent en Crimée et dans le Caucase; le Valdaï produit un fer excellent; des gisements remarquables de cuivre, de malachite, de mercure, d'argent, d'or, de platine, voire même des terrains diamantifères, se rencontrent dans l'Oural et dans ses environs.

Malgré toutes ces richesses naturelles, la Russie est cependant encore, après la Suède et la Norvège, le pays relativement le moins peuplé de l'Europe. Sa superficie, en effet, est de plus de 5,000,000 de kilomètres carrés, tandis que sa population n'est que de 65,000,000 d'habi-

tants(1); ce qui donne 16 habitants par kilomètre carré, alors que l'Angleterre en compte 112 et la Belgique 190.

Malgré la richesse de son sol, le peuple russe est cependant le plus pauvre de l'Europe. La meilleure preuve que l'on en puisse donner, c'est l'état précaire des finances de son gouvernement, qui ne peut exiger de chaque régnicole plus de 6 francs de contribution aux charges publiques(2).

Cette population clair-semée, cette pauvreté résultent de ce que la commerce et l'industrie russes ne peuvent prendre un libre essor. La question des débouchés s'impose donc naturellement; examinons-la un peu plus en détail.

Si nous jetons un coup d'œil sur la carte de la Russie, nous constatons qu'au Nord, ce vaste empire ne possède que la mer Blanche, véritable golfe qui reçoit les eaux douces de trois fleuves considérables; mais qui est parsemée, surtout dans sa partie occidentale, d'îlots et d'écueils et fermée par les glaces durant sept à huit mois de l'année. Les rivages, peu élevés, présentent presque partout des rochers arides ou des marais tourbeux. La mer Blanche, comme celle de la Nouvelle-Zemble, est de plus exposée à des tempêtes épouvantables, qui viennent du Nord-Est et poussent, contre les extrémités septentrionales de l'Europe, la masse entière des mers inconnues du nord de la Sibérie.

Nous pouvons conclure de là, que les ports de Mesen, d'Arkangel et d'Onéga doivent être considérés comme à peu près nuls pour le développement extérieur de l'industrie russe.

A l'Ouest, la Russie confine à la mer Baltique, cette méditerranée du Nord. Dans la partie septentrionale de cette mer, le golfe de Bothnie, il n'existe point de

(1) Il ne s'agit évidemment que de la Russie d'Europe.

(2) En Angleterre chaque individu paye 65 fr., en France 35 fr., en Belgique 28 fr. et en Turquie 10 fr.

ports; la côte orientale de la Suède et la côte méridionale de la Finlande constituent une ceinture de rochers et d'écueils.

Le golfe de Finlande possède les ports de la capitale, et le golfe de Livonie les rivages hospitaliers de Riga. Mais en quittant ces entrepôts, les produits russes exportés vers l'Europe occidentale doivent passer par les détroits, et ces détroits sont commandés par l'Angleterre.

Dans le Grand-Océan, la Russie possède au nord-est de la Chine quelques ports; malheureusement ils lui sont tout à fait insuffisants, vu leur grand éloignement des centres de production, auxquels ils ne sont reliés par aucune voie ferrée; sans compter que la plupart d'entre eux sont bloqués par les glaces pendant une partie de l'année. Les Russes, toutefois, n'ont pas négligé les débouchés qu'ils ont pu obtenir de ce côté; certaines parties de l'Empire sont du reste très intéressées à leur existence.

Les relations des Russes avec la Chine datent de 1688, époque à laquelle ils obtinrent pour limites l'Oussouri (affluent de l'Amour) et les transactions commerciales avec le Céleste Empire s'opérèrent sur le marché de Kiachta; malheureusement cet entrepôt de commerce est séparé de l'Empire chinois par le vaste désert de Gobi.

Le 21 mai 1858, les Russes obtinrent pour limites l'Oussouri et l'Amour et construisirent les forteresses de Strelotschnaïa au confluent de la Silka et de l'Argoun et celle de Nicolaïevsk à l'embouchure de l'Amour. Ce traité fut complété le 14 novembre 1860. La Russie fut alors mise en possession du vaste territoire qui s'étend de l'embouchure de l'Amour jusqu'au confluent de l'Oussouri sur la rive droite du fleuve, c'est-à-dire le nord-est de la Mandchourie jusqu'au 42° de latitude nord. Vu l'immensité de cette nouvelle possession, qui ne mesure pas moins de 2,000,000 de kilom. carrés, les Russes en formèrent immédiatement deux provinces.

Depuis cette époque, les possessions russes le long de la côte est de l'empire chinois ont encore augmenté et, en ce moment, elles s'étendent jusqu'au golfe de Pierre-le-Grand, au nord de la Corée.

Les Russes ont fondé des colonies militaires et agricoles (espèce d'Indelta suédoise) et ouvert des ports tout le long de cette côte. Les établissements d'Okostsk, d'Ayan, de Nicolaïevsk, d'Alexandrowsk, de Petropaulsk, de Vladivostok, etc. etc. révèlent bien clairement les ambitions de la politique moscovite de ce côté. En même temps qu'ils atteignaient Vladivostok, les Russes s'emparaient de l'île entière de Saghalien et de l'Archipel des Kouriles. Assurément, là ne se borneront pas leurs ambitions; ils ont depuis longtemps jeté les yeux sur la Corée, qui prolongerait leurs côtes actuelles jusqu'au Pacifique et possède des ports qui ne sont pas bloqués par les glaces. Dans ces dernières années, la Russie a indiqué bien clairement ses projets de s'établir à Port Lazareff, sur la côte orientale de la presqu'île Coréenne, dans la partie de la province de Ham-Keng la plus riche et la plus peuplée.

Remarquons, à ce propos, que la Russie a, en extrême Orient, une politique patiente qui procède par voie d'assimilation et qui la conduit lentement, mais sûrement, à son but. En voici un exemple : une colonie de Coréens est établie à Primovskaïa; des marchands russes y ont épousé des Coréennes, leurs enfants sont élevés dans la foi chrétienne et des écoles ont été ouvertes pour les jeunes Coréens. Cette colonie, fondée de l'autre côté du fleuve Tuman, qui forme la ligue de séparation entre la Russie et la Corée, attire à elle tous les mécontents. Des milliers de Coréens fuyant la famine ou l'oppression des fonctionnaires, des chrétiens persécutés, des émigrants voulant améliorer leur sort, traversent chaque année le fleuve pour se placer sous la protection du pavillon mos-

covite. Étant donnée une pareille situation, il est aisé de comprendre l'émotion qu'a produite à St-Petersbourg, dans ces derniers jours, la prise de possession de Port-Hamilton par la marine anglaise.

Port-Hamilton se trouve dans le détroit de Corée, au milieu d'une groupe d'îles situé au N. E. de la grande île de Quelpaert et un peu au nord du 34° degré de latitude. C'est une admirable station maritime. Le mouillage est non seulement parfaitement abrité, mais comme il est encaissé entre de hautes terres, il est protégé contre toute attaque du large.

Port-Hamilton, entre les mains de l'Angleterre, est destiné à devenir un grand entrepôt. Placé entre la Corée et le Japon, sur la route des navires qui remontent à Séou, il peut être dans l'avenir, toutes proportions gardées, pour le commerce de la Corée ce qu'est Hong-Kong pour les provinces méridionales de la Chine. Port-Hamilton était depuis longtemps convoité par les Russes et ils y maintenaient constamment un vapeur en station. En cas de conflit avec l'Angleterre, ce port constituerait une excellente base d'opérations pour les forces anglaises qui voudraient agir sur Vladivostok. Dans ces conditions, il semble que la Russie exigera l'évacuation immédiate de ce port, la prétention de l'Angleterre de s'y maintenir constituerait, peut-être, un *casus-belli*. Il est étrange de voir l'Angleterre prendre, vis-à-vis de la Russie, une attitude aussi agressive, au moment où elle se trouve dans une position si difficile et si délicate sur les frontières indiennes.

Vers le Sud, la Russie possède comme débouchés en Europe, la mer Noire ; mais, sans le Bosphore, la mer Noire ne lui permet d'opérer que des transactions locales. Ce qu'il lui faudrait de ce côté, c'est Constantinople.

De tous temps, la Russie a compris que de la possession de ce port dépendait sa grandeur, sa puissance, sa prépon-

dérance en Europe. Il nous paraît intéressant de jeter un coup d'œil sur les efforts gigantesques qu'elle a faits jusqu'ici pour l'obtenir, et de prévoir quelle sera sa ligne de conduite dans l'avenir.

La Russie était encore, vers la seconde moitié du XVII^e siècle, reléguée au nord de la mer Caspienne, et si elle touchait de la tête aux glaces de la mer Blanche, ses limites étaient au Sud, le Don et le Dnieper. Aucun essor ne lui était possible, aucune issue vers l'Europe ne lui était ouverte, séparée qu'elle était de la Baltique par la Livonie, l'Ingrie, la Carélie et la Finlande, qui faisaient de cette mer un lac suédois, tandis que la petite Tartarie, le Karat de Crimée, la Mingrélie, la séparaient de la mer Noire, dont ces provinces, placées sous la prépondérance de la sublime Porte, faisaient un lac turc. Enfin, la Pologne, qui s'étendait de la Dwina au Dnieper, lui enlevait tout contact avec l'Europe et la privait, au centre, des débouchés qui lui manquaient au Nord et au Sud. Briser ces entraves, ouvrir ces portes verrouillées, s'appuyer à la Baltique en même temps qu'à la mer Noire et faire arriver ainsi jusqu'à elle les produits européens et la civilisation, s'imposaient à la Russie : telles étaient les conditions de son existence nationale ; telles étaient les destinées que lui commandait sa situation géographique. La Russie devait rencontrer dans cette marche vers la lumière, dans cette sorte d'ascension au rang de grande puissance, trois obstacles, trois ennemis : la Suède, la Pologne et la Turquie. La Suède et la Turquie devaient succomber les premières. S'emparer de la clef des mers que ces puissances avaient entre les mains, c'était en effet préparer les succès futurs. Pour bien nous rendre compte de la question orientale, il est nécessaire de jeter un coup d'œil rapide sur le développement constant de la puissance moscovite.

De 1237 à 1462, moment où Ivan III est fait grand

duc de Moscou, la Moskovie tout entière est courbée sous le joug des Mongols; — sous Ivan IV, le terrible, l'empire Mongol se démembre, les Moscovites s'emparent du royaume de Kasan, d'Astrakan et de la Sibérie, et Ivan IV prend en 1547 le titre de Czar de toutes les Russies. Au XVI^e siècle, la dynastie souveraine s'éteint : l'anarchie la plus effroyable règne dans l'empire. Les Polonais tentent, sans succès, d'en profiter. En 1612, les Russes reconnaissent pour chef le jeune Michel Romanoff, dont le fils Alexis conquiert l'Ukraine. Enfin en 1689 apparaît le Czar Pierre Alexiowitsch(1).

La Russie était donc encore complètement plongée dans les ténèbres, alors que Gustave-Adolphe faisait resplendir la Suède par d'éclatantes victoires; que Sobieski faisait de la Pologne le rempart de la chrétienté contre le Croissant; que Louis XIV dominait la France et que Guillaume III fondait, sur la liberté, la grandeur de l'Angleterre.

Pierre I^{er} naquit le 30 mai 1672. En 1689, il supplante son frère aîné Ivan l'incapable, arrache le pouvoir à sa sœur l'altière Sophie et commence un des règnes les plus étonnants de l'histoire.

« Son puissant génie, dit Voltaire, qu'une éducation barbare avait retenu et n'avait pu détruire, se développa presque tout-à-coup; il résolut d'être homme, de commander à des hommes, de créer une nation nouvelle. Il fut surnommé le Grand, ajoute l'historien, parce qu'il a entrepris et fait de très grandes choses dont nulle ne s'était présentée à l'idée de ses prédécesseurs. Lors de l'avènement de Pierre, son premier désir était d'atteindre et la Baltique et la mer Noire; c'est à la dernière qu'il parvint tout d'abord. Il mit le siège

(1) Fils du czar Alexis Mikhailowitsch et de la belle Narischkin.

devant Azof en 1694, et en 1696 cette place capitulait et tombait entre ses mains. » — C'est après cette campagne heureuse que Pierre entreprit son voyage en Europe, « afin, disait-il, de ramener dans sa patrie le goût des arts et les bienfaits d'une civilisation que ses populations ignorantes ne soupçonnaient pas encore. » — « Plusieurs princes, dit Voltaire, avaient renoncé avant lui à des couronnes par dégoût pour le poids des affaires, mais aucun n'avait cessé d'être roi pour apprendre à régner. »

Pierre quitta la Russie en 1698; il parcourut la Hollande, l'Angleterre et l'Allemagne, et, arrivé à Vienne, il apprit la révolte des Strélitz⁽¹⁾ : il regagna la Russie avec la plus grande célérité et les anéantit complètement. Il créa alors une armée régulière, formée de 23 régiments d'infanterie, 2 régiments de dragons, en tout 32000 hommes environ. Lui-même s'enrôla dans une compagnie d'étrangers qu'il avait formée, ne dédaigna pas de commencer par être tambour et d'en faire les fonctions, tant la nation avait besoin d'exemples ! (2)

Il établit aussi un corps régulier pour servir l'artillerie et prit 500 cloches aux églises à l'effet d'en fondre des canons. Cela fait, il se tourna vers les provinces baltiques, et rencontra une première fois Charles XII sur la Narva en 1700. L'armée russe, nouvellement levée, fort nombreuse, mais mal instruite et encore peu disciplinée, fut complètement défaite par une poignée de Suédois. Moscou fut dans l'épouvante; mais heureusement Charles XII ne poursuivit pas ses succès et tourna ses armes contre la Pologne. Ce dur échec ne décou-

(1) Les Strélitz constituaient un corps d'environ 40000 h^s semblable à celui des Janissaires turcs. Ce corps avait été créé en 1645.

(2) *Histoire de Charles XII* (Voltaire).

ragea pas le czar ; il recruta de nouvelles troupes et les organisa avec soin.

En 1709, la guerre contre Charles XII se ralluma. La rencontre eut lieu dans les plaines de Pultawa et, cette fois, les troupes moscovites battirent complètement les Suédois. Charles XII s'enfuit en Turquie. Cette victoire des Russes anéantit du coup la puissance fondée par Gustave-Adolphe et fit dire à Pierre : « Les fondements de notre ville de la Néva sont maintenant assis sûrement. »

Dans son refuge de Bender, Charles XII chercha à soulever la Porte contre la Russie ; en 1711, grâce à l'appui de la sultane-validé, la guerre fut déclarée. Achmet III mit à la tête de ses troupes Baltazzi-Méchémét, exclave nourri dans l'oisiveté et dans le silence du sérail, vizir par faveur et général malgré lui. Dès que Pierre fut prévenu de la résolution prise par les Turcs, il pénétra en Moldavie avec 38000 hommes ; mais bientôt il se trouva cerné sur le Pruth par 250000 Turcs.

Pierre commit en cette circonstance une faute grave, celle d'avoir une confiance présomptueuse dans ses propres forces et un mépris peu justifié pour les troupes de son adversaire. Constatons ici que, malgré ses nombreuses luttes contre les Turcs, la Russie n'a jamais su apprécier le soldat musulman à sa juste valeur et est presque toujours entrée en campagne avec des forces et des ressources insuffisantes ; c'est ce qui produisit la défaite d'Azof vers la fin du XVII^e siècle, la chute de Kalafat et de Silistrie en 1854 et, en 1877, l'échec des armées russes à Plewna.

En 1711, le czar fut sauvé du péril extrême dans lequel il se trouvait par le courage et la présence d'esprit de sa femme, Catherine Alexièwna, qui fit faire adroitement des propositions de paix à Baltazzi, après avoir gagné Osman, lieutenant du grand-vizir. On signa le 21 juillet 1711 la

capitulation de Houche, qui fut dure et humiliante pour les Russes.

Après la conclusion de ce traité, le czar reporta ses vues sur la Baltique. Il s'empara, au mois de mai 1713, d'Helzingfors, puis de Borgo, d'Abo et fut bientôt maître de toute la côte, comme il l'était déjà de la Livonie, de l'Esthonie, de l'Ingrie et de la Carélie, et enfin, en juillet 1714, il prit l'île d'Aland. Rassuré alors sur la situation du pays, il entreprit un second voyage en Europe, visita successivement Copenhague, Berlin, Dresde, Amsterdam, fit un court séjour à Bruxelles et arriva à Paris le 7 mai. Pierre proposa au régent la médiation entre la Suède et la Moscovie et, de plus, une alliance offensive et défensive entre la France, l'Espagne, la Suède, et la Moscovie. Son dessein était de se réunir au roi de Suède, qui lui céderait de grandes provinces, d'enlever entièrement aux Danois l'empire de la mer Baltique, d'affaiblir les Anglais par une guerre civile et d'attirer à la Moscovie tout le commerce du Nord. Le régent n'accepta pas le traité qui lui était proposé.

Peu après son retour en Russie, la Pologne, le Danemark et la Suède, effrayées et jalouses de l'influence et de la puissance toujours croissante de la Russie, s'allièrent et lui déclarèrent de nouveau la guerre. Elle aboutit au traité de Nystadt, qui fut signé le 10 septembre 1721, et mit à leur apogée la gloire et la puissance de Pierre 1^{er}. Il y gagnait un véritable royaume, d'une étendue de 300 lieues sur des largeurs inégales. Tel était le prix de vingt années de peines, d'efforts et de véritables coups de génie. Le premier pas en avant était accompli : la Baltique était conquise ; la possession des provinces limitrophes, depuis les frontières de Courlande jusqu'au fond du golfe de Finlande et d'une partie de la Finlande elle-même, des îles d'Osël, de Dago et de beaucoup d'autres, lui en assuraient l'empire.

En 1722, Pierre entreprit une dernière campagne. Ce fut contre les Perses qu'il dirigea ses coups, afin d'assurer le commerce russe de la Caspienne. Le schah fut contraint de lui céder trois provinces. Nous en reparlerons plus loin.

Pierre mourut peu de temps après, en 1725. Comme souverain, comme fondateur d'empire, il n'a point d'égal; il surpasse, il éclipse tous les monarques, ses contemporains. Charles XII n'a laissé que des ruines, et Louis XIV, mort après les désastres de Blenheim et de Ramillies, a-t-il fait des choses comparables aux entreprises de Pierre-le-Grand? C'est par la force de son génie, son obstination invincible, ses héroïques travaux qu'il a créé un empire qui possède aujourd'hui plus de 90,000,000 habitants et qui, s'inspirant de l'esprit de son créateur, ne cesse d'étendre sa puissance. Aujourd'hui encore, du fond de son tombeau, Pierre semble conduire sa patrie dans la voie de la civilisation, du progrès, lui montre le but à atteindre et dirige ses destinées.

L'impulsion donnée ne cessa de se faire sentir sous ses successeurs. Durant les règnes de Catherine 1^{re} et de Pierre II (1725 à 1730) cependant, la Russie n'intervint que faiblement dans la politique européenne; elle reprit son essor sous l'impératrice Anne (1730 à 1740) et sous Elisabeth (1740 à 1762). Le traité d'Abo, conclu sous ce règne, donna à la Russie une nouvelle partie de la Finlande.

En 1762, Catherine II monte sur le trône après la mort violente de son époux Pierre III. Cette femme extraordinaire, qui bien qu'Allemande d'origine et Française d'éducation a su complètement se faire l'âme moscovite; Catherine, qui parvint à être philosophe avec Voltaire et Diderot et orthodoxe fanatique avec ses popes, anarchiste en Pologne et conservatrice vis-à-vis de la révolution française; cette impératrice s'inspira dès son arrivée au pouvoir des grandes traditions laissées par Pierre-le-Grand, et se considéra

comme l'exécutrice de ses desseins. A peine avait-elle saisi les rênes du gouvernement, qu'elle expédia des émissaires russes, qui soulevèrent toutes les populations sous le joug de la Turquie; ils parcoururent la Moldavie, la Valachie, la Grèce, la Thessalie, l'Albanie, le Monténégro, la Morée, les îles de l'Archipel et poussèrent jusqu'à Candie; le feu se déclara de tous les côtés à la fois et la rupture avec la Porte fut officiellement déclarée en 1768. La guerre dura cinq années et se termina en 1774 par le traité de Kainardji, qui confirmait toutes les conquêtes russes antérieures et enlevait aux Turcs le protectorat de la Moldavie, de la Valachie, la suzeraineté de la Crimée et du Kouban, Kinburn, les territoires du Bug, du Dniéper, Kertch, Jénikalé, Azof, Tagaurof; la navigation de la mer Noire et des Dardanelles était libre. Les Kaunitz et les Tugut regardaient déjà ce traité comme l'arrêt de mort de l'empire ottoman.

C'est également sous le règne de Catherine que se firent les trois grands partages de la Pologne, de 1772, 1793 et 1795, qui préparèrent l'absorption complète en 1815.

La mort politique de la Pologne était un fait considérable, car il mettait la jeune et sauvage Russie directement en contact avec la vieille Europe.

Alliée en 1797 avec l'empereur d'Autriche, Catherine entra de nouveau en lutte avec l'empire ottoman. La guerre dura cinq années et se termina par le traité de Jassy, qui affirmait la domination russe sur la mer Noire, sur la Crimée et les contrées limitrophes, que Catherine avait annexées en 1793, et, enfin, recula les frontières jusqu'au Dniester. — Ce fut le dernier grand acte posé par Catherine-la-Grande; la Sémiramis du Nord mourut quatre ans après cette guerre. Elle avait rêvé la reconstitution de l'ancien empire grec, et son amour maternel lui faisait apparaître son fils Constantin sur le trône de l'antique

Byzance. Elle s'en ouvrit à Joseph II, mais les négociations n'aboutirent pas.

Toutefois, cette grande idée devait porter ses fruits. Dix ans plus tard, son petit-fils Alexandre I^{er} la remit en lumière : le projet grec prit alors le nom de : Politique de Tilsitt.

Sur le radeau légendaire construit au milieu du Niémen, les deux maîtres de la France et de la Russie se rencontrèrent pour la première fois. Il s'agissait, à ce moment décisif, d'un partage du monde, et l'empire d'Orient paraissait à l'autocrate du Nord le prix légitime de son accession au système continental rêvé par le héros du siècle. Ce fut à l'issue d'une de ces entrevues que le vainqueur de Friedland posant la main sur une carte étendue devant Alexandre, s'écria à plusieurs reprises : « Constantinople, jamais ! Constantinople, c'est l'empire du monde..... »

Enfin, d'après une convention secrète qui fut signée à Tilsitt le 8 juillet 1807, la France et la Russie prirent l'engagement de s'entendre pour soustraire toutes les provinces de l'empire ottoman en Europe, la ville de Constantinople et la province de Roumélie exceptées, au joug et aux vexations des Turcs. La Russie devait s'étendre des bords du Danube jusqu'aux Balkans ; la Bosnie et la Serbie étaient données à l'Autriche. Napoléon se réservait l'Albanie, la Morée et les îles de l'Archipel, de sorte qu'il ne restait à la Porte, en Europe, que le pays au sud des Balkans avec les détroits.

Cependant Napoléon, par ses promesses, avait pensé occuper seulement l'imagination d'Alexandre ; mais celui-ci exigea leur exécution. A Erfurt eut lieu une nouvelle entrevue, qui ne devait plus laisser place à aucune équivoque. Alexandre eût voulu que Napoléon annonçât dans le Moniteur l'ouverture de la succession des Sultans, afin que

les héritiers naturels se présentassent. Il fut convenu que le czar prendrait possession immédiate des provinces danubiennes; mais Napoléon continua à se montrer intraitable au sujet de Constantinople, et maintint la nécessité de conserver l'empire ottoman.

La guerre entre les Turcs et les Russes se ralluma en 1809 et se prolongea pendant trois années. Enfin, le 26 mai 1812, les Russes signèrent le traité de Bukharest, par lequel la Porte leur céda la Bessarabie et accepta le Pruth pour limites; la Moldavie et la Valachie furent placées sous la protection russe.

De 1809 à 1812, de nombreux griefs réciproques envénimèrent les relations entre Napoléon et Alexandre, et la guerre éclata dès 1812. Cette campagne fut une guerre de passion, d'intérêt; une véritable guerre antique.

Après ces luttes homicides et grâce à la politique même de Napoléon, qui avait mûri singulièrement l'expérience de ses adversaires en les attirant constamment d'Orient en Occident, la Russie devint l'arbitre de l'Europe. Les armées alliées victorieuses imposèrent le traité de Fontainebleau du 11 avril 1814, qui portait l'abdication de Napoléon, et conclurent à Paris, le 30 mai, le traité qui rendit la paix à la France et à l'Europe.

Toutes les puissances occidentales, si longtemps humiliées, s'étaient groupées avec enthousiasme autour des négociateurs d'Alexandre, devenu l'Agamemnon des Rois et des peuples.

Avant de pénétrer dans l'histoire contemporaine, constatons l'immense pas fait par la Russie dans l'espace d'un siècle. Victorieuse de Charles XII à Pultawa; rivale du Grand-Frédéric, dont elle a balancé le génie et partagé les dépouilles en Pologne; conquérante des provinces baltiques, de la Pologne, de la Crimée, de la Tartarie, de la Bessarabie, des bouches du Danube, de plusieurs gouver-

nements persans; médiatrice en 1798 de l'Autriche et de la Bavière; protectrice de l'Allemagne, de l'Italie, de la Hollande par l'épée de Souwaroff en 1799; avançant toujours, ne reculant jamais et n'ayant encore paru au-delà du Danube que pour vaincre, tout lui était possible comme puissance militaire. Nous arrivons à 1815: le colosse français s'abîme à Waterloo, l'Europe est exténuée; la Russie, l'Autriche et la Prusse forment la S^e Alliance. Par le traité de Paris du 22 novembre 1815, les lambeaux que la Russie venait d'arracher à l'Europe lui sont garantis par l'Europe elle-même.

Neuf années de paix succèdent aux guerres du premier empire. En 1824, la Turquie voit la Grèce se soulever contre elle. C'était bien le moment pour les puissances signataires de la S^e-Alliance de faire respecter le Croissant. Mais l'intérêt de la Russie était en jeu; aussi, devenant opportuniste, elle remplaça le principe de légitimité, sur lequel était basée la S^e-Alliance, par celui de nationalité et, chose incroyable, elle parvint à mettre l'Angleterre de son côté, pour accabler son ennemie naturelle. Leur flottes anéantirent complètement la flotte turque à Navarin, le 26 octobre 1827.

Le cabinet anglais s'aperçut bien vite cependant qu'il avait fait le jeu de la Russie; à partir de ce moment, il devint son ennemi acharné, implacable.

En 1828, la Porte, comptant sur l'appui du gouvernement britannique, déclara la guerre à l'ogre moscovite. La lutte dura deux années; les Russes arrivèrent devant Andrinople. Les grandes puissances européennes s'émurent de cette marche rapide et triomphale et arrêterent les vainqueurs, qui menaçaient Constantinople. Le traité d'Andrinople mit fin à la guerre; il laissa aux Russes les bouches du Danube et la libre navigation de la mer Noire. Le protectorat de la Moldavie, de la Valachie et

de la Serbie fut confirmé. A cette même époque, le shah de Perse fut aussi obligé de leur céder les Khanats d'Erivan et de Makhitchevau.

Ces dernières péripéties politiques furent suivies d'une assez longue accalmie; le czar parut avoir renoncé, momentanément du moins, à tout projet contre la Turquie.

En 1853 cependant, la situation de l'Europe l'encouragea de nouveau à tenter une grande entreprise pour refouler les Turcs en Asie et s'emparer de Constantinople.

Le czar nourrissait l'espoir d'avoir l'Autriche pour alliée. « Quand je parle de la Russie, disait-il, je parle de l'Autriche; nos intérêts, en ce qui concerne la Turquie, sont identiques. »

L'Angleterre était gouvernée par un ministère dont le chef, lord Aberdeen, personnellement aimé de l'empereur Nicolas, se montrait partisan de l'alliance russe.

La France était encore frappée de stupeur par la hardiesse du coup-d'état; la nouvelle dynastie semblait toute préoccupée du soin de consolider son établissement, de contenir les efforts de la liberté vaincue: elle devait redouter toute guerre étrangère. Le nom et les traditions de l'Empire avaient d'ailleurs excité une défiance universelle; la France se trouvait isolée et, plus que jamais, éloignée de l'alliance anglaise; il était à supposer qu'elle subirait les lois qu'une nouvelle coalition lui imposerait. Nicolas I^{er} ne pouvait croire que, seule et sans alliance, elle oserait l'affronter. Quant à la Prusse et au reste de l'Europe, on n'en tenait aucun compte.

Si, après avoir jeté un coup d'œil rassurant sur l'Europe, le czar ramenait ses regards sur son propre empire, tout devait lui inspirer une confiance absolue: la puissance russe, qui effrayait Napoléon I^{er} dans ses rêves de St^e-Hélène, s'était consolidée et était devenue bien formidable depuis 1815. Des provinces entières conquises, des millions d'hommes soumis,

un accroissement de population presque aussi rapide que celui de l'Angleterre et des États-Unis; des ressources nouvelles créées par le développement du commerce et de l'industrie, des armées considérables exercées sans relâche; les flottes de Cronstadt et de Sébastopol prêtes à balayer la mer Baltique et la mer Noire; un immense matériel de guerre entassé dans les arsenaux; les côtes rendues invulnérables, l'esprit militaire soutenu et surexcité par l'esprit religieux; enfin, une influence plus considérable que jamais sur l'Europe. Tant de grandeur réelle eût éveillé l'ambition chez l'homme le plus modeste.

Poussé par l'enthousiasme mystique et guerrier, qui semble propre aux hommes de sa race, le czar crut le moment favorable d'accomplir le programme de Pierre-le-Grand et de Catherine-la-Grande, et de s'emparer de Constantinople.

Toutefois, avant de déclarer la guerre, il s'adressa à l'Angleterre, représentée auprès de lui par sir Hamilton Seymour. « Les affaires de la Turquie, dit-il, sont dans un état de grande désorganisation : le pays menace ruine; sa chute sera un grand malheur, et il est important que l'Angleterre et la Russie en viennent à une entente parfaite et qu'aucune des deux puissances ne fasse un pas décisif à l'insu de l'autre. — Nous avons en quelque sorte sur les bras, ajouta-t-il avec une apparente bonhomie, un homme malade, gravement malade; ce serait, je vous le dis franchement, un grand malheur si un de ces jours il devait nous échapper, *surtout avant que toutes les dispositions soient prises.* »

Plus tard, l'empereur Nicolas alla jusqu'à offrir l'Égypte et Candie comme part à l'Angleterre; mais celle-ci crut avec raison qu'il était de son intérêt de défendre l'intégrité de la Turquie, plutôt que de partager ses dépouilles.

En France, une guerre contre la Russie ne paraissait

pas impopulaire et Napoléon III sut habilement exploiter cette situation. — Il saisit avec empressement cette occasion d'inaugurer son règne, en donnant aux armes françaises les moyens de se couvrir d'une gloire nouvelle.

Enfin, la Sardaigne, qu'inspirait alors Cavour, vint, sur les instances des cabinets de Paris et de St'James, augmenter, le 10 janvier 1855, le nombre des armées belligérantes en prenant part à la lutte. Aussi, en 1856, fut-elle admise aux délibérations des grandes puissances; on lui facilita ainsi les premiers pas d'une carrière qu'elle devait bientôt parcourir avec tant de succès.

L'Autriche et la Prusse restèrent neutres.

Cette terrible lutte, qui porte le nom de *Guerre de Crimée*, commença en 1853 et se termina par le traité de Paris, le 30 mai 1856.

Ce traité comprenait 34 articles, et toute infraction à l'un d'eux était considérée comme un *casus belli*.

Les hautes puissances contractantes garantissaient l'intégrité de l'empire ottoman.

La Moldavie et la Valachie étaient placées sous la suzeraineté de la Porte. Le traité prenait également à la Russie une partie de la Bessarabie et l'écartait du Danube. Il fermait les ports militaires russes de la mer Noire et anéantissait les résultats acquis par cinquante années d'efforts diplomatiques, d'organisation et de conquêtes.

La clause, qui fermait ses ports militaires sur la mer Noire, était surtout sensible à la Russie, et c'est celle dont elle s'efforça le plus de se débarrasser, pensant bien que ce premier pas accompli, la mer Noire rendue à sa puissance maritime, les autres obstacles imposés à l'expansion de sa puissance tomberaient d'eux-mêmes. Ce traité était une limitation des progrès moscovites, une entrave pour les projets ultérieurs. La Russie en éprouva une

profonde douleur; mais, sous l'inspiration du chancelier prince Gortchakoff, elle adopta dès ce moment une politique de recueillement. Pendant de longues années, elle parut se désintéresser des affaires de l'Europe et consacra ses efforts à la reconstitution de ses forces. Patiemment, elle attendit, 24 années durant, l'occasion de déchirer le traité de Paris. Cette occasion se présenta en 1870, lorsque la coalition des quatre puissances signataires se trouva en partie détruite par les désastres de la France, et que l'équilibre européen se fut déplacé. Le 19 octobre, elle avisa officiellement les puissances européennes de son intention de dénoncer les articles et la convention additionnelle du traité qui limitaient son action dans la mer Noire. Vers la fin de février 1871, une conférence, composée des représentants de la France, de la Grande-Bretagne, de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Russie, de l'Italie et de la Turquie, se réunit à Londres. Le traité de Paris et son annexe y furent débattus, puis modifiés, dans le sens des propositions russes, par un protocole portant la date du 13 mars 1871; dorénavant la Russie avait le droit d'entretenir des navires de guerre sur la mer Noire.

En 1875, les Herzégoviniens se révoltèrent, parce que le sultan se refusait à doter l'empire d'une administration sage et réparatrice, bien qu'il l'eût solennellement promise lors de la signature du traité de Paris, en 1871. Le mouvement gagna rapidement la Bosnie et la Bulgarie et, l'année suivante, la Serbie et le Monténégro déclarèrent la guerre à la Turquie.

La Russie en profita pour reprendre, à l'égard de la Porte, sa politique traditionnelle. Elle soutint les révoltés de tout son pouvoir. Une conférence à laquelle étaient représentées la France, la Grande-Bretagne, la Russie, l'Autriche, l'Allemagne, l'Italie et la Turquie, s'ouvrit à Constantinople, le 23 décembre. Les puissances ne

parvinrent pas à se mettre d'accord. Une nouvelle conférence européenne, à laquelle toutefois la Turquie n'était plus représentée, se réunit alors à Londres. Il y fut décidé que la Porte serait invitée à remettre ses armées sur le pied de paix et à doter son empire d'une constitution assurant le bien-être des populations chrétiennes et les intérêts de la paix générale.

Le protocole de Londres fut communiqué le 3 avril au gouvernement ottoman, qui répondit le 9 du même mois qu'il se refusait à désarmer. La Russie signifi aussitôt à la Sublime-Porte que le czar « se voyait obligé de recourir à la force des armes. »

Aussitôt après la déclaration de guerre, la Turquie envoya sur le Danube une armée de 150,000 hommes. L'aile droite, forte de 18,000 hommes, occupa la Drobrutscha; le centre, comptant 100,000 hommes, se tint dans le quadrilatère formé par les places fortes de Routschouk, de Silistrie, de Varna et de Choumla; enfin, l'aile gauche, forte de 35,000 hommes, occupa Widdin.

D'autre part, à l'Ouest, une armée secondaire de 30,000 hommes poursuivit les opérations militaires contre les Monténégrins. Enfin, en Asie, une armée d'environ 100,000 hommes fut rassemblée à Kars et à Erzeroum.

Les préparatifs de guerre des Russes étaient plus formidables encore. Déjà, au mois de novembre précédent, ils avaient réuni dans la Bessarabie une armée qui s'était continuellement renforcée; au moment de la guerre, elle comptait 192,000 hommes. C'est alors que le grand-duc Nicolas, frère de l'empereur, vint en prendre le commandement. En même temps, se rassemblaient en Asie 100,000 hommes disposés sur une frontière assez étendue, depuis la mer Noire jusqu'à Erivan, avec leur centre à Tiflis. Le 24 avril, c'est-à-dire aussitôt la guerre déclarée, le czarévitz lança son avant-garde vers Braïla:

elle s'empara du pont de Barboch sur le Sereth, et, par ce fait, prépara la marche de l'armée qui pénétra sans coup férir dans la Roumanie. Les Roumains, encouragés par la présence des Russes sur leur territoire, se déclarèrent indépendants, le 22 mai.

Le dispositif adopté par les armées en présence fut à peu près le même que dans la campagne de 1828-1829. Il est à remarquer, d'ailleurs, que toutes les fois qu'une armée russe quitte la Bessarabie pour se diriger vers Constantinople, sa marche est la même et les moyens de défense employés par les Turcs pour la refouler, le sont aussi; cela résulte de la nature du théâtre des opérations, traversé par deux obstacles parallèles, le Danube et les Balkans, qui comportent l'un et l'autre des points de passage obligés.

Il y a lieu de faire remarquer aussi que le théâtre des opérations, en cas de conflit turco-russe, sera toujours triple. Nous nous trouverons toujours en présence des théâtres *maritims* (mer Noire), *asiatique* et *européen*. Les deux premiers n'ayant pas donné lieu à des opérations militaires bien remarquables, nous nous contenterons de jeter un rapide coup d'œil sur les événements militaires qui se sont déroulés sur le Danube et dans les Balkans.

Dès le 20 juin, le gros de l'armée russe se trouvait réunie à Bucharest, devant le premier obstacle à franchir, le Danube, tandis qu'une division était laissée à Braïla. Le dessein des Russes était d'opérer une diversion, afin de faciliter le passage du gros de l'armée.

La division de Braïla passa le Danube sans difficulté et envahit la Dobrutscha. Dans la nuit du 27 au 28 juin, l'armée du czar traversa le fleuve à son tour à Zimnitza, en face de Sistowa, pénétra en Bulgarie et se trouva placés entre l'armée turque, campée à Widin, et celle du quadrilatère, Shoumla, Silestrie, Varna, Routschouk, le

grand-duc fit face des deux côtés et envoya des forces vers Routschouk et d'autres vers Nicopoli. Cette dernière ville capitula au bout de trois jours; le corps russe qui l'avait attaquée se porta aussitôt à la rencontre de l'aile gauche turque, qui avait quitté Widdin.

Tandis que ces opérations s'effectuaient sur la gauche et sur la droite, le grand-duc faisait reconnaître le terrain en avant jusqu'aux Balkans. A cet effet, il formait un corps de 9,000 hommes qu'il plaçait sous les ordres du général Gourko; celui-ci confia son avant-garde à Skobeleff. Parti le 3 juillet, Skobeleff arriva le 7 à Tirnowa, ancienne capitale de la Bulgarie, et l'occupa après avoir mis en fuite les quelques cavaliers ottomans qui s'y trouvaient. Le 12, il repartit, traversa le lendemain la première chaîne des Balkans et le 15 déboucha en Roumélie. Bientôt il occupa Eski-Zagra, où il fut rejoint par de nouvelles forces russes (le troisième corps). C'est alors que fut décidée l'attaque de la passe de Shipka, l'une des routes les plus importantes de l'arrière-Balkan. Elle était pourvue de solides travaux en terre et défendue par 5000 Turcs. La première attaque échoua, faute d'entente; la seconde réussit. Les Russes, maîtres de la passe, s'empressèrent d'en augmenter les moyens de défense, tandis que leurs adversaires fuyaient vers Philippopoli sur la Maritza. Le 11 juillet, les Turcs étaient parvenus à réunir 50,000 hommes à Sophia. Le commandant de l'aile droite russe, le général Krudeneer, reçut alors l'ordre de prendre Nicopoli, qui avait été réoccupée et défendue par 7000 Turcs, et se dirigea ensuite sur Plewna.

Nicopoli capitula le 15 juillet. Arrivé devant Plewna, Krudeneer tenta deux attaques successives, mais les Russes furent battus; ils laissèrent lors de la première attaque 2000, lors de la seconde 7000 hommes sur le champ de bataille. Ces deux échecs avaient en partie désorganisé l'aile

droite, et les Russes durent renoncer, momentanément du moins, à leurs opérations sur Plewna.

Au centre, Gourko avait également subi plusieurs défaites partielles, qui le forcèrent à abandonner le versant sud des Balkans. Le 8 août, toutes les troupes du centre russe avaient repassé cette barrière, à l'exception de celles qui gardaient les passages. La passe de Shipka devint alors l'objet d'assauts furieux. Les deux partis rivalisèrent de courage, d'héroïsme, et finalement, après un dernier assaut livré le 17 septembre, elle resta définitivement aux Russes.

A la suite de leurs échecs contre Plewna, les Russes avaient fait arriver des renforts, et, dès le commencement d'août, leurs troupes comptaient 80,000 hommes et 250 bouches à feu.

Osman Pacha, de son côté, avait mis le temps à profit, en établissant son armée dans un vaste camp solidement retranché, et un nouveau coup de main, tenté par les Russes le 6 août, échoua complètement; c'est à ce moment que le prince de Roumanie apporta son aide à l'armée du Czar et fut nommé généralissime de l'armée russo-roumaine réunie autour de Plewna. Alors eut lieu une lutte acharnée qui dura toute la première quinzaine de septembre. Les Russes perdirent 19,000 hommes morts et blessés. Les Roumains 2,700. Les Turcs n'avaient perdu pendant ce temps que 7 à 8,000 hommes.

Devant l'insuccès de ces attaques de vive force, le général Totleben, le défenseur de Sébastopol, fut appelé au commandement des troupes devant Plewna et décida l'investissement complet de la place. Au commencement de décembre, le blocus fut achevé.

Le 10 décembre, après une vigoureuse défense, les Turcs tentèrent une grande sortie, qui fut refoulée. Quelques jours après, l'armée russo-roumaine livra un dernier et terrible assaut et pénétra dans Plewna. Osman, blessé, se rendit,

sans conditions, avec toute son armée; elle comptait 43,200 hommes, dont 200 officiers.

Pendant ces opérations désastreuses pour la Turquie, Suleyman à la tête des troupes du quadrilatère, était resté inactif.

Après la prise de Plewna, le général Gourko reçut l'ordre de passer de nouveau les Balkans et de marcher sur Sophia. Le 20 décembre, il prit Pravetz, quelques jours après Etropol, et le 4 janvier il entra à Sophia.

Gourko rejoignit ensuite le gros de l'armée, qui avait à son tour passé les Balkans par Shipka, et ces 150,000 hommes réunis marchèrent sur Philippopoli, qu'ils occupèrent le 15, après un combat de deux jours. L'armée russe se porta alors rapidement sur Andrinople, où elle pénétra le 18 janvier.

Les Turcs demandèrent un armistice et les préliminaires de paix furent signés à Andrinople le 31 janvier. L'armée russe n'en continua pas moins sa marche et, le 10 février 1878, s'arrêta devant Constantinople; les plénipotentiaires russes et turcs signèrent ensemble le fameux traité de San-Stephano. Voici ses principales clauses :

La Bulgarie était érigée en principauté autonome. L'indépendance du Montenegro, de la Roumanie et de la Serbie, était reconnue. La Bosnie et l'Herzégovine étaient dotées d'une administration autonome avec des garanties suffisantes. Le sultan avait à s'entendre avec l'empereur de Russie pour sauvegarder les droits des Russes dans l'intérieur du Bosphore et des Dardanelles. Toutes les forteresses du Danube devaient être rasées. La Sublime Porte s'engageait à rembourser une indemnité de guerre de 1 milliard 450 millions de roubles; mais, prenant en considération les embarras financiers de la Porte, l'empereur de Russie consentait à remplacer le paiement de la plus grande partie de ces sommes par la cession des territoires suivants :

a) Le Sandjack du Toultscha, la Dobrutscha, jusques et y compris Kustendje et Nedjidie, ainsi que les îles du Delta et l'île des Serpents. La Russie se réservait d'échanger les îles du Delta et la Dobrutscha, contre la partie de Bessarabie détachée par le traité de 1856.

b) Ardahan, Kars, Batoum, Bayazid et le territoire jusqu'à Sagaulough. Ces cessions de territoire réduisaient l'indemnité de guerre à 300,000,000 de roubles.

Le traité de San-Stephano causa en Europe une stupeur profonde. Il n'y eut qu'un cri : « C'en est fait de la Turquie ! »

L'émotion fut vive, surtout en Angleterre; cette puissance fit observer que le traité de San-Stephano était l'anéantissement du traité de Paris de 1856 et qu'en conséquence il devait être soumis aux puissances signataires de ce dernier.

L'Allemagne, la France, l'Autriche, l'Italie, la Russie et la Turquie acquiescèrent aux propositions anglaises, et le 13 juin un congrès s'ouvrit à Berlin, sous la présidence du prince de Bismarck. La conférence n'eut qu'à enregistrer les conditions arrêtées d'avance par la diplomatie.

L'Angleterre, ayant obtenu que les Balkans devinssent la nouvelle frontière de la Turquie et que l'on abrogeât les clauses du traité de San-Stephano, qui lui semblaient les plus dangereuses pour son influence, ne s'opposa guère, malgré l'étonnement général, à l'agrandissement territorial réclamé par la Russie en Asie-Mineure. Cette attitude cessa de surprendre quand on vit le gouvernement anglais communiquer au Parlement la convention signée par lui avec la Turquie, convention par laquelle cette puissance lui cédait l'île de Chypre.

La conférence clôtura ses travaux le 16 juillet; elle consacra le démembrement de la Turquie par un traité en 64 articles. L'indépendance de la Roumanie, de la Serbie et du Montenegro fut reconnue. Ces deux derniers pays

reçurent même un accroissement de territoire, tandis que le premier dut céder la Bessarabie à la Russie, qui lui donna la Dobrutscha en échange.

La Russie obtint en outre une rectification de frontières en Asie, Kars, Ardahan et Batoum, et la Grèce quelques concessions territoriales du côté de l'Épire et de la Thessalie. L'Autriche était chargée de l'occupation de la Bosnie et de l'Herzégovine. La Bulgarie était constituée en principauté autonome. Enfin toutes les populations turques obtenaient la promesse de réformes propres à assurer un gouvernement honnête et libéral.

Le congrès de Berlin remit donc à la Russie l'ancien legs de Tilsitt, sans les servitudes onéreuses qui l'accompagnaient jadis, en 1807. — Étrange ironie de l'histoire qui, au bout de soixante-dix ans, s'est complue à faire de lord Beaconsfield et du prince de Bismarck les exécuteurs testamentaires d'une idée napoléonnienne.

Il est possible que l'Angleterre, la France, l'Allemagne et l'Autriche, lors de la signature du traité de Berlin, voulaient l'exécuter et tenter une suprême expérience pour maintenir l'empire ottoman, en le faisant entrer dans le courant de la civilisation européenne. Mais l'édifice que ces puissances avaient voulu raffermir était sans solidité réelle, et elles n'avaient en aucune façon réglé, d'une manière satisfaisante pour toutes les parties contractantes, la question d'Orient. La Russie surtout restait mécontente(1).

(1) Quant à la Turquie, voici comment on s'exprimait à son sujet :

« La Turquie est démembrée, ruinée, réduite au rôle de puissance de troisième ordre ; si on ne la relègue pas définitivement en Asie, c'est à condition qu'elle soit absolument inoffensive. Constantinople continue, il est vrai, à être la *clé* de la mer Noire, mais une

Aussi la conséquence la plus sérieuse du traité de Berlin fut de mettre aux prises l'Angleterre et la Russie, et d'accroître leur hostilité en Asie.

Si l'Europe a accumulé sans cesse obstacles sur obstacles pour empêcher la Russie de réaliser la mission qu'elle s'est donnée, entre toutes les puissances c'est l'Angleterre qui s'est surtout fait remarquer par son opposition systématique. Cela est naturel : elle ne peut supporter que ses communications avec ses possessions asiatiques puissent être entravées, et surtout que la Méditerranée, la route des Indes, soit entre les mains de la puissante rivale qu'elle trouve devant elle dans l'Asie centrale.

II.

Question orientale en Asie.

Dès le commencement de son règne, Pierre-le-Grand méditait la domination de la Caspienne par une puissante marine, afin de faire passer par ses états le commerce des Indes. Il profita des troubles de la Perse pour asseoir son

clé sans serrure et dont on n'a aucun besoin pour ouvrir la porte. Le sultan aura bien des ambassadeurs auprès des puissances européennes, mais ces ambassadeurs n'auront autre chose à faire que de présenter des rapports sur les affaires turques, et à écouter respectueusement les conseils qu'on voudra bien leur donner et les remontrances qu'on voudra bien leur faire. Les finances elles-mêmes seront sous le contrôle de l'Europe. Quoi qu'il en soit, la question d'Orient n'est pas enterrée, elle n'est que provisoirement mise à l'écart. Elle est aussi peu résolue par le Congrès de Berlin qu'avant.»

G. WYBOUBOFF, *la Question d'Orient et le Traité de Berlin*, la Philosophie positive, n° de sept.-oct. 1878.

empire sur les rives de cette mer, et envahit le Daghestan. Le 12 juin 1724, la paix fut signée à Constantinople.

Les conditions en étaient les suivantes :

1° La Turquie prenait possession de la partie de la province de Chirvan qui s'étend de l'intérieur jusqu'au confluent de l'Araxe et du Kourd, avec Casbin, Tauris et Ervan.

2° L'autre partie, comprise entre ce confluent et la mer Caspienne, était donnée à la Russie.

3° Des forteresses pouvaient être élevées respectivement à une distance de trois lieues des frontières.

4° Enfin, la cession des villes de Derbent et de Bakou, des provinces de Guilan, Mazandéran et d'Astérad, faite par le shah à la Russie, en 1723, était reconnue par le sultan. — C'étaient là les trois provinces principales des anciens rois Mèdes, de sorte que le czar se voyait maître, par les armes et par les traités, du premier royaume de Cyrus. L'empire russe s'étendait donc par delà les bornes méridionales de la Caspienne. Mais sous le règne de l'impératrice Anne, il dût renoncer aux provinces conquises. Cet abandon fit l'objet du traité de Riaschtché, du 21 janvier 1732.

Les luttes que la Russie eut à soutenir contre la Turquie et la Suède ne lui permirent pas de mener aussi activement qu'elle l'eût voulu ses projets d'agrandissement en Asie.

Au commencement de ce siècle, l'Angleterre entendait étendre son influence et son commerce dans toute l'Asie centrale. La Russie avait les mêmes visées. De cette identité de but naquit une rivalité entre ces deux puissances, qui ne cherchèrent plus dès lors qu'à se nuire réciproquement.

Depuis 1815 la Russie occupait tout le versant méridional du Caucase, et, par l'acquisition du Daghestan, avait pris pied sur le *versant septentrional*.

En 1825, à son avènement au trône, Nicolas I^{er} voulut assurer ses communications avec l'Asie méridionale par les

deux extrémités du Caucase et par les cols intermédiaires. C'est ce qui l'amena à engager avec les Tcherkesses et les Abkhazes du Caucase une guerre qui dura 34 ans.

Vers cette époque, il eut aussi des démêlés avec la Perse. Les deux gouvernements n'étaient pas parvenus à s'entendre quant à l'exécution du traité de Gulistan, du 12 octobre 1813. La guerre éclata en 1827. Paskiewich, qui commandait les forces russes, battit les Persans dans toutes les rencontres et les belligérants conclurent le traité de Touk-mantchaï du 10 février 1828, par lequel les provinces d'Ervan et de Nakhitchewan étaient abandonnées à la Russie. Depuis longtemps les Russes ambitionnaient la possession de Khiva, vaste oasis situé à l'embouchure de l'Amou-Daria, à la tête de la grande voie de communication qui se dirige du Caucase vers la Boukharie, le Thibet et l'Indus supérieur. En 1717 déjà, Pierre-le-Grand avait tenté, mais sans succès, de faire la conquête de Khiva. En 1839, le czar Nicolas envoya le général Perowski pour s'emparer de cette ville. L'entreprise échoua. Les Russes s'établirent alors solidement sur la côte orientale de la Caspienne et y élevèrent des stations devant servir plus tard de bases d'opérations. Les années suivantes, les opérations dans le Turkestan se multiplièrent et de grands territoires furent annexés. Dans le courant de 1850, le czar renouvela sa campagne contre Khiva; il échoua de nouveau et ce ne fut que quatre ans plus tard que le Khan se résigna à subir l'établissement du protectorat russe sur ses états.

A partir de 1860, les Russes ne cessèrent d'attaquer le Khokand et les Khiviens, et de leur enlever des fractions de territoire. En 1864, l'Europe, poussée par l'Angleterre, s'émut des conquêtes russes et adressa des reproches à St-Petersbourg. — Le 2 novembre de la même année, la Russie s'engagea par note diplomatique devant l'Europe à ne pas pousser plus loin ses conquêtes; mais, dès l'année

suivante, elle recommença le cours de ses expéditions à l'intérieur du Turkestan. En 1865, les Russes soumièrent une grande partie du Khokand et prirent Tchémkend et Tachkend; en 1866 ils défirent complètement, à Irdjar, le Kkan de Boukhara, qui avait été l'allié du khan de Khokand dans la campagne précédente et prirent Samarcande; en 1871, ils occupèrent une nouvelle partie du Khokand et, en 1875, ils annexèrent le khanat tout entier.

En 1872, le czar fit une nouvelle tentative sur Khiva. Il ne réussit pas; mais l'année suivante il fut plus heureux; le khan, définitivement vaincu, se proclama, l'obéissant serviteur du czar de toutes les Russies. Il céda à la Russie tout le territoire situé sur la rive droite de l'Amou-Daria. En réalité, les conditions admises étaient une annexion complète, mais déguisée.

Ces progrès successifs des Russes dans l'Asie centrale firent trembler l'Angleterre, qui voyait déjà l'Inde supérieure menacée; aussi, en 1878, chercha-t-elle à assurer l'Afghanistan contre les velléités d'annexion qu'elle craignait et se mit-elle en rapport avec le khan Shere-Ali, mais sans parvenir à s'entendre avec lui; bien au contraire, car il s'aboucha avec les Russes, vers la fin de 1878, pendant la campagne russo-turque par conséquent; les Anglais, irrités de cette conduite, cherchèrent l'occasion et finirent par trouver un prétexte pour déclarer la guerre à l'Afghanistan.

L'armée anglaise envahit brusquement le territoire et s'empara rapidement d'une grande partie du pays. L'année suivante, 1879, Caboul, la capitale, était à la merci du vainqueur. Shere-Ali mourut sur ces entrefaites et son fils Yakoub, qui lui succéda, s'empessa de traiter.

L'Angleterre se fit octroyer pour frontières les passes du Khodjak au sud de l'Afghanistan et de Paiwar et de Khyber au Nord-Est. L'Angleterre à ce moment était donc maî-

tresse de toute la péninsule indoustannique⁽¹⁾. Mais, tandis qu'elle s'efforçait de constituer une barrière isolante entre ses possessions et celles de ses rivaux, ceux-ci poursuivaient également ses convoitises.

En 1879, la Russie profita d'actes de brigandages commis par les Turkmènes-Tépés, dont les territoires sont situés dans le Turkestan entre les 57° et 58° de longitude et les 38° et 39° de latitude, au pied de la chaîne du Kopet Dach, pour tenter de les soumettre. Une première entreprise échoua ; mais l'année suivante, une nouvelle expédition, sous les ordres du général Skobeleff, battit complètement les Turkmènes, et après la bataille de Geosk-Tépé, la Russie, malgré les représentations et les plaintes de l'Angleterre, s'annexa leurs territoires.

A partir de ce moment, Merv devint le point de mire des Russes. L'Angleterre le comprit et proposa de nouveau de tracer une zone intermédiaire neutre entre l'Inde et le Turkestan russe. — Ces propositions n'aboutirent pas.

En 1883, les Russes profitèrent de la révolte qui éclata au Soudan pour réunir une petite armée à l'extrémité méridionale du lac Aral, et, au commencement de 1884, ils entrèrent dans l'oasis de Merv, qu'ils annexèrent à l'empire du Czar.

La nouvelle de cet accroissement de puissance qui donnait à la Russie 280,000 sujets nouveaux et une position

(1) Sir RICHARD TEMPLE, *India en 1880*, p. 471.

La superficie de l'Inde anglaise était, en 1880, de 1,500,000 milles carrés. Sur ce chiffre, plus d'un tiers appartenait aux états indigènes évalués au nombre de 450 environ. Les deux autres tiers étaient des territoires britanniques. A la même date, la population de l'empire des Indes se montait à 241 millions d'âmes, dont 49 millions habitaient les états indigènes et le reste, soit 192 millions, les territoires britanniques.

réputée excellente au centre de l'Asie, causa en Europe une profonde sensation ; cependant les Anglais, à la stupéfaction générale, acceptèrent le fait accompli avec une philosophie remarquable. L'importance de Merv avait d'ailleurs été singulièrement exagérée. L'expédition de Geosk-Tepé, qui a conduit les cosaques de l'escorte de l'ingénieur Lessar jusqu'à Saraks, c'est-à-dire jusqu'à l'Héri-Rud, avait dessillé les yeux des stratèges anglais. Merv pouvait être tournée, Merv n'était donc pas la clé des Indes. O'Donovan, ancien roi de Merv, s'exprime ainsi à ce sujet : « Il faut décidément renoncer à cette légende qui n'a que trop duré et qui veut faire de Merv une grande cité de l'Asie, dont la possession ferait la fortune de son acquéreur. Merv n'est qu'une *expression géographique*. »

La *Mervosité anglaise*, selon le mot spirituel du duc d'Argyll, était radicalement guérie. La légende de Merv était usée ; mais ce cauchemar fut remplacé, dans les appréhensions anglaises, par celui de Saraks et de Hérat.

Depuis cette époque cependant, Saraks est devenue russe à son tour, Hérat le deviendra bientôt. En effet, cette ville, d'après Vambéry, « est le nœud de communications le plus important de toute la région. Tous les marchands qui font le commerce avec les Indes et l'Afghanistan s'y arrêtent. C'est un centre de commerce avec les Turcomans, les Hazarebs, les Ousbeeks. Le prestige d'Hérat est vivant dans l'esprit de ces peuplades. La fécondité de son sol a fait appeler ces plaines le grenier de l'Afghanistan. On trouverait difficilement dans toute l'Asie, sans en excepter la Perse, une autre région où il soit plus facile de nourrir une grosse armée. »

Hérat commande le débouché méridional du couloir naturel ouvert par l'Héri-Rud, qui a fait communiquer de tout temps l'Iran avec le Touran. C'est une poterne stratégique indispensable pour gagner la mer libre.

Après avoir atteint Hérat, les Russes sont-ils au terme de leurs efforts? Nous ne le pensons pas. Il n'est pas douteux qu'arrivés à Hérat, ils chercheront à brancher leur ligne ferrée sur l'Indus, par le prolongement de la voie anglaise poussée actuellement jusqu'à Sidi.

La marche en avant des Russes dans le Turkestan indique clairement que leur premier but était d'atteindre l'Inde par le Nord et de s'emparer de la ligne de communication qui semblait la plus courte, c'est-à-dire de la route qui, par Balk et Caboul, conduit de Samarkande à Peshaver, de la haute vallée de l'Oxus dans la haute vallée de l'Indus. Ils ont reconnu depuis, qu'il existe une ligne d'invasion bien autrement commode, sinon plus directe, que celle qui passe par Caboul, et une base d'opérations bien plus sûre que le Turkestan. Cette base d'opérations c'est la magnifique province du Caucase, où la nature et l'art semblent s'être conjurés pour établir une des plus formidables places d'armes de l'Europe et du monde entier.

Situé aux portes de l'Asie, le Caucase permet des sorties dans toutes les directions. Protégée sur le flanc par deux mers russes, couverte sur le front par une barrière de montagnes, dont toutes les passes et issues sont fermées par des forêts innombrables, la place d'armes est complètement à l'abri des sévices de l'adversaire. En outre, elle est en communication directe par de larges passages, aussi sûrs que nombreux, avec l'intérieur de la Russie. En envisageant cette situation, il est permis de dire, sans exagération, que toutes les ressources militaires de la Russie pourraient, en cas de besoin, se porter sans effort, par un mouvement naturel, vers l'isthme du Caucase, pour y renforcer ou y relever l'armée permanente de la province. Il n'est pas de point où la concentration des forces russes soit plus prompte, plus facile que dans la place d'armes du Caucase. D'un autre côté, rien n'a été négligé non plus pour organiser militairement ce réduit.

Le réseau des communications, les propriétés naturelles et artificielles du Caucase favorisent donc tout-à-fait l'offensive des armées russes et, en cas d'insuccès, ce réseau serait une ressource si précieuse, que toute tentative d'invasion viendrait échouer contre ce boulevard créé par l'art et la nature.

C'est en envisageant cette situation, que le major von Bisschoff s'est écrié : « Le géant russe accoudé sur le Caucase, ce grand sphynx accroupi entre deux mers au seuil de l'Asie, attend et guette l'heure favorable pour jeter le poids de sa massue dans les plateaux de la balance où seront pesées les destinées de l'Orient. »

Quant à la route qui s'appuie sur cette base, c'est celle qui mène par Hérat, Candahar et la passe de Bolan à Jacobabad et Chirkapour; la route qu'ont suivie Alexandre le Grand entraînant les Macédoniens à la conquête du royaume de Cyrus et Nadir-Shah marchant en 1738 contre l'empire du grand Mogol; celle enfin que le premier consul avait indiquée au crayon rouge sur la carte d'Asie, quand il combinait avec Paul I^{er} les vastes projets d'invasion franco-russe dans l'Inde.

Cette route a été ouverte aux Russes par les campagnes de Lomakine et de Skobeleff; c'est la route de prédilection du général Annenkof, qui l'a amorcée par le tronçon de voie ferrée reliant Mikhaïlofsk à Kizil-Arvat, la préconise, lui promet le plus grand avenir et espère bien voir un jour les locomotives pousser jusqu'à Herat, Kandahar et Calcutta. « Actuellement, dit le général Annenkof, les marchandises de l'Inde ne parviennent en Europe ou plutôt dans les docks de l'Angleterre, cet immense entrepôt des produits de l'Orient, que par deux voies : la voie du Cap pour la marine à voile; la voie de Suez, pour la marine à vapeur.

La route du Cap, de Falmouth à Bombay, via S^{te} Hélène, est de 10,400 milles et de 42 jours de navigation.

Le canal de Suez, de Falmouth à Bombay, via Malte et Alexandrie, 6000 milles et 22 jours. On cherche toujours une route plus courte et plusieurs projets ont été mis en avant.

1° Paris à Calcutta, via Brindisi, Alexandrie, Suez, Aden, Bombay, distance 6164 milles.

2° Scutary à Bombay, par deux routes rivales jusqu'à Alexandrette et de là par l'Euphrate sur Bagdad, Bassonat et Bombay, distance 3,380 milles.

3° (Route Lesseps) Paris à Calcutta, via Orenbourg, Tachkent, Balkh et Peshaver, voie de terre sur tout le parcours, distance 5783 milles.

4° (Projet Annenkof) Paris à Sukkur sur l'Indus, via Varsovie, Moscou, Bakou, Michaelovsk, Kizil-Arvat, Saraks, Hérat, Candahar et Quetta, distance : 4326 milles. Cette dernière route est la plus courte ; elle possède en outre un avantage particulier sur les autres, elle ne traverse que 83 milles de désert, dans la plus grande partie desquels la voie est déjà construite et en exploitation, tandis que le projet Lesseps a 490 milles de désert, et le projet de l'Euphrate 477 milles. »

Les Russes redoublent d'efforts pour atteindre aujourd'hui Askabad et être demain à Saraks.

Relié désormais à la mer Caspienne, par suite au Caucase et à l'empire russe tout entier par une voie ferrée, l'Afghanistan, qui est pour l'Angleterre le glacis, l'unique champ clos où les Anglais peuvent accepter la lutte pour l'existence de l'empire des Indes, peut être envahi par les armées russes bien avant l'arrivée des colonnes anglaises. En effet, à l'heure présente, le chemin de fer anglais ne va que jusqu'à Sidi ; mais supposons même que les Anglais aient le temps de le prolonger jusqu'à Candahar, tandis que les Russes arrivent à Saraks. Le terminus russe aura un avantage énorme sur le terminus anglais ; Saraks n'est

qu'à 250 milles de Hérat, tandis que Candahar est à 400 milles de la même place. La marche des Russes le long des pentes septentrionales du Kopet-Dagh et du Kiouren-Dagh, qui n'est que le prolongement du Caucase, permet d'assurer que si le contact doit avoir lieu, il se fera assurément dans l'Afghanistan.

C'est le moment de dire un mot de ce pays. L'Afghanistan (1) forme une sorte de quadrilatère se prolongeant en pointe vers l'E. N. E. et dont les côtés sont irréguliers, surtout sur la frontière orientale. La longueur moyenne de ce pays (D^{re} N. S.) peut être évaluée à 750 kilomètres. Sa largeur (D^{re} E. O.) à environ 600 kilomètres; sa superficie est donc à peu près égale à celle de la France. L'Afghanistan est compris entre les 58°30' et 73° de longitude E. (méridien de Paris), 28° et 38°30' latitude N., et à cheval sur le massif montagneux qui sert de ligne de partage aux eaux se déversant au Nord vers la Caspienne ou la mer d'Aral, au Sud vers l'Océan indien.

L'organisation sociale et politique de l'Afghanistan est une sorte de « féodalisme » compliqué d'éléments fédératifs. La population est d'environ 7 à 8,000,000 d'habitants. Cette population se divise en deux grandes catégories; l'une appartenant aux races du Touran, l'autre à celle de l'Iran. Le Touran est aujourd'hui presque en entier le vassal de la Russie, tandis que, nous l'avons déjà dit, l'Iran est l'objet des convoitises de l'Angleterre.

L'Afghanistan est un pays très montagneux, surtout dans la région N. E; on y rencontre de vastes plateaux au S. E et de véritables déserts confinant à ses frontières occidentales; il est situé sous les parallèles de l'Égypte et

(1) La plus grande partie des renseignements, concernant l'Afghanistan, ont été tirés de l'excellent ouvrage de MARIOTTI.

de la Syrie, mais présente une surface aussi accidentée que la Suisse et des montagnes beaucoup plus élevées que les Alpes.

L'Afghanistan doit à cette triple circonstance de situation, d'assiette et de configuration, de réunir, dans son climat et dans ses productions, les extrêmes de la zone torride et des zones tempérées(1).

L'orographie de ce pays figure un vaste amphithéâtre dont les gradins sont formés par des chaînes de montagnes très accidentées, principalement dans la partie N. E du pays, et par de vastes plateaux qui descendent vers le S. O. Les lignes de faite de ces montagnes courent généralement de l'Est à l'Ouest, elles appartiennent à la grande ligne de partage des eaux de l'Asie. La chaîne principale est formée par l'Hindoukoh, qui est une prolongation de l'Himalaya et du système orographique du pays résulte le partage de l'Afghanistan en trois bassins principaux :

Le bassin du Nord ou la dépression aralo-caspienne ; le bassin de l'Ouest, dont les tributaires convergent vers les marais du Seishan ; le bassin de l'Est ou de l'Indus.

Les frontières de l'Afghanistan, sauf une partie de celles du Nord et de l'Est sont absolument idéales et n'offrent aucun intérêt au point de vue militaire.

Par sa frontière Nord, l'Afghanistan confine au plateau de Pamir (appelée le toit du monde) à la Boukharie dont il est séparé par l'Ab-i-Pendjab et l'Amou Daria et au khanat de Khiva.

Le long de cette frontière, nous signalerons dans l'Afghanistan, les postes fortifiés de Kila, Pendjab, Iskashim, Bar-Pendjab, Jomary, Kila, Stikaï, Takhtikhan, Aranja, Bobat, Abdulakhan, Irolav, et en seconde ligne Mastuy, Faiza-

(1) Vivien de St-Martin.

bad, Khaicabad, Khulm, Balk, Shibarghan, Kafirkala, Maimana, Bala Murgab.

Par sa frontière Ouest, l'Afghanistan confine à la Perse; sur cette frontière se trouvent les postes fortifiés de Kusan, Ghorian, Lasch, Kala-Fasha et en seconde ligne Kala Tapa, Hérat, Sabzawar, Farah.

L'Afghanistan est borné au Sud par le Bélouchistan qui se trouve sous le protectorat de l'Angleterre.

Les postes fortifiés par les Afghans sur cette frontière sont :

Kala-Mir, Mel-Guidan, Kalahan-Kalabust, Kala-i-Sabu-Kala-abdula, Makoum, Pam, Kala-Kahum et en seconde ligne, Girishk-Kandahar-Kala Fathi Ula.

A l'Est, la frontière afghane suit la ligne des monts Soleiman, qui la sépare de Pendjab (Inde anglaise), se prolonge ensuite vers le Nord, traverse le Caboul-Daria en amont du fort anglais Michni, coupe la rivière Lundaï au dessus du fort anglais Abazaï, s'infléchit ensuite vers l'Indus, qu'elle rencontre vers 70°40 longitude Est et 34°1, latitude Nord; suit, en se redressant, pendant trente milles, le cours de ce fleuve, pénètre dans le massif montagneux du Kafiristan et va rejoindre le lac Victoria.

Par sa frontière Est, l'Afghanistan est séparé de l'empire anglo-indien. Pour pénétrer des Indes anglaises dans l'Afghanistan, il n'y a que trois voies réellement praticables aux armées : ce sont le défilés de Gomul, de Korum et la passe de Khyber.

La passe de Khyber mène directement de Peschawar à Caboul. C'est le passage le plus important. La longueur du défilé est de 35 kilomètres. Cette route est praticable pour toutes les armes, mais non sans difficultés. On peut se procurer tout le long de son parcours, de l'eau, des fourrages et des vivres.

Le passage de Khyber a été plus d'une fois franchi par

les troupes anglaises; en 1839 par le colonel Wade; en 1842 par le général Pallock; en 1878 par la division Browne.

La grande barrière du Khyber ne présente donc pas un obstacle insurmontable pour des troupes aguerries; mais une fois l'obstacle franchi, la grande difficulté est d'entretenir des communications avec la base d'opérations. Si les tribus du Khyber restaient hostiles à une armée d'invasion, elles deviendraient en effet pour cette armée une cause d'embarras très sérieux.

Vivant dans le pays, connaissant tous les passages, toutes les retraites, habitués à tous les dangers, entreprenants et agiles, les belliqueux habitants de ces contrées ne manqueraient pas de harceler les convois et d'intercepter à chaque instant la route de Daka à Peschawar. On comprend, dans ces circonstances, combien il est important pour l'Angleterre de s'assurer leur neutralité.

La seconde voie de communication donnant accès du Pendjab au cœur de l'Afghanistan, est celle du Korum qui, remontant la vallée de ce nom, franchit, vers le 67° de latitude est, les derniers contreforts du Sefid-Koh et débouche dans la vallée du Logar, à 60 kilomètres environ au sud de Caboul, entre cette ville et la place importante de Ghazni. La route du Korum est regardée comme la meilleure de celles qui relient le Pendjab au centre de l'Afghanistan, tant sous le rapport de la facilité des chemins de fer qu'au point de vue des ressources de toute nature qu'offre le pays qu'elle traverse.

C'est en même temps une voie stratégique de la plus haute importance. Il suffit en effet de jeter un coup d'œil sur la carte, pour se rendre compte qu'une armée d'invasion marchant sur Caboul par le Korum peut combiner ses mouvements avec ceux des troupes agissant dans la vallée du Caboul-Daria de façon à tomber sur les flancs ou sur les derrières des défenseurs de cette vallée; d'un autre

côté, si elle parvenait dans la vallée du Logar, elle deviendrait immédiatement maîtresse de la route de Caboul à Ghazni et intercepterait ainsi toutes les communications de la capitale avec Candahar et le sud de l'Afghanistan.

La troisième voie de communication reliant l'Inde avec le centre de l'Afghanistan est celle de la vallée de *Gomul* qui, traversant les monts Soleiman vers 32° 10' lat. N., entre les deux massifs de Kunde et le Takkhi-Soleiman, relie la vallée de Sindh à Ghazni, Caboul et Candahar.

La longueur des défilés de cette voie de communication est d'environ 30 kilomètres. Le pays est presque désert, le fourrage, l'eau et la nourriture y font souvent défaut.

Les principaux postes afghans qui défendent la frontière Est, sont: Maskbani, avant-poste à l'entrée du défilé de Gomul; Jundoola, Ali Medsyd situé à l'entrée du défilé de Khyber, et en seconde ligne Ghazni, Mohamed, Azim et Jellalabad.

La sécurité de la frontière des Indes anglaises, du côté de l'Afghanistan, est assurée par une chaîne de forts avancés, construits à des intervalles de 5 à 16 kil. et situés principalement au débouché des défilés qui permettraient de descendre des montagnes.

Au Nord, nous voyons d'abord l'importante place de Peshawar, entourée d'un système de fortifications qui donne à tout ce district et à toute la vallée inférieure du Caboul Daria l'aspect d'un vaste camp retranché. Ce système défensif se compose de sept forts détachés se reliant entre eux; ce sont le fort de Yumrood à l'entrée du défilé du Khyber, le fort Baza et le fort Makeson, au sud-ouest de Peshawar; le fort Abazai sur la rivière Lundai; le fort Yung, le fort de Toroo et le fort de Torbela, près de l'Indus.

A ce système de fortifications, il faut ajouter la place d'Attock, située sur la rive gauche de l'Indus, qui assure aux Anglais la possession de ce fleuve et défend la tête de ligne du chemin de fer de Lahore.

Toute une ligne de postes défensifs a été établie, en outre, le long de la frontière, au pied des monts Soleiman; nous citerons particulièrement ceux de Deva-Ismail. Khan, Dera-Ghazi-Khan et Iacobabad, qui sont les chefs-lieux de commandements, et les postes moins importants de Brumdt ou Edwardzabad en face du défilé du. Korum, de Mahew, de Nurpur, de Mithuncôte, etc.

En outre de ces forts ou postes militaires, le gouvernement des Indes entretient en tout temps, le long de la frontière afghane, entre cette frontière et l'Indus, une petite armée d'observation, désignée sous le nom de « Pendjab-frontier force » et dont l'effectif monte à environ 1200 hommes. Ces 1200 hommes se répartissent entre onze régiments d'infanterie, un régiment de guides (à pied et à cheval), cinq régiments de cavalerie, deux batteries d'artillerie à cheval et deux batteries de montagne.

D'après M. Thornburn⁽¹⁾ (*Bannu or our afghan frontier*) ces troupes constituent une excellente petite armée composée particulièrement de Sicks et le Patkans.

« Toute l'armée du Pendjab peut être mobilisée en quelques heures; chaque régiment a en permanence les mulets et les chameaux nécessaires pour ses transports. Unie aux nombreuses autres troupes cantonnées dans la vallée de Peschawar (environ 8000 hommes), elle constitue un excellent boulevard et une excellente ligne de défense avancée. La garnison du district de Bannu se compose ordinairement de deux régiments d'infanterie, d'un régiment de cavalerie et d'une batterie d'artillerie. Le gros des troupes est cantonné à Edwardzabad et envoie des détachements dans les postes frontières de Lahamar, de Barga-

(1) Fonctionnaire du gouvernement anglais, cité par la *Revue militaire de l'étranger*, qui rapporte son avis.

natu, de Korum et de Yanikel. Les autres postes ne sont occupés que par des milices. Ces milices consistent en levées indisciplinées, à pied et à cheval, fournies par les chefs de tribus du Moliks les plus influents, les Wazaris, Bannuchis, etc., établis dans le voisinage de chaque poste, et comme ces chefs indigènes sont largement récompensés pour chaque homme qu'ils fournissent, ils rivalisent tous pour avoir l'honneur et le profit que rapportent les nominations dans la milice. »

Voyons maintenant qu'elle est la situation politique militaire des deux puissances rivales l'une vis-à-vis de l'autre.

La masse des sujets indiens de l'Angleterre apprécie peu les avantages de son administration.

L'Angleterre ne règne pas aux Indes par le vœu général des peuples conquis. Les Musulmans, qui sont au nombre de 40,000,000, et qui entrent pour un chiffre si considérable dans le contingent de l'armée des Indes, sont concentrés en grande partie dans le Nord, et surtout dans le Nord-Ouest de l'empire, où ils se trouvent en contact avec les tribus de l'Afghanistan, qui ont même religion et parfois même origine. Le voisinage des Russes éveillera à coup sûr les instincts de révolte parmi les populations musulmanes, aujourd'hui soumises à l'Angleterre, et qui se souviennent qu'elles descendent des anciens conquérants des Indes. Il sera donc facile à la Russie, établie dans l'Afghanistan, de créer de cruels embarras à l'Angleterre en excitant ces populations. C'est en constatant cette situation, que M. Boulanger comparait l'empire des Indes à un magasin à poudre, qu'une seule étincelle pourrait faire sauter.

La sûreté de l'empire paraît donc dépendre de son isolement. Le voisinage rapproché de toute puissance rivale, tout en faisant prendre frontière à l'Angleterre et perdre

cet antique privilège de puissance *insulaire* qui est sa caractéristique et la marque de sa politique, aux Indes comme en Europe, ne manquerait pas non plus de développer chez les indigènes, qui n'ont pas oublié le sac de Delhi par Nadir Schah, ni les campagnes d'Ahmet Khan contre les Mahrattes, des comparaisons sans doute bien redoutables. Aux yeux des indigènes, la Russie se présente avec le prestige d'une puissance *active*, tandis que l'Angleterre ne leur paraît être qu'une puissance *passive*. — La Russie, pour s'avancer, possède enfin les avantages du temps, du lieu et du mode des attaques; l'Angleterre, au contraire, figée sur la défensive, a tout à craindre.

Dans leur marche progressive, les Russes ont toujours su plier leur caractère aux mœurs, aux usages, au degré de civilisation des peuplades qu'ils n'assimilent que peu à peu. Ils arrivent ainsi à s'identifier les races indigènes; ils nouent avec elles des relations amicales. Des nomades deviennent petit à petit des sédentaires.

L'Angleterre ne transforme pas ainsi les nomades, et devant une dislocation de cette agglomération d'états qui constituent l'Indoustan, elle se trouverait désarmée et impuissante.

Loin d'épuiser le pays par des pesants impôts, comme le font les Anglais, les Russes y apportent le bien-être. Leur organisation administrative est appropriée à la nature des choses. Ils établissent des canaux d'irrigation et métamorphosent peu à peu des régions incultes en terres fécondes et productives.

La Russie n'emploie que des troupes russes. Elle affranchit les indigènes des charges militaires. Elle leur permet de se consacrer au commerce et à l'agriculture.

L'Angleterre introduit dans son armée des Indes une telle quantité d'indigènes, que l'élément anglais en forme à peine le tiers.

Examinons les chances d'une guerre anglo-russe au point de vue militaire.

Voici, d'après Spiridron-Gopcevic, le chiffre des forces militaires que les différents pays engagés dans la lutte peuvent opposer l'un à l'autre.

Sur le papier, l'armée anglo-indienne représente une force très imposante : elle comprend en effet 61,591 hommes d'origine anglaise et 120,882 hommes de l'armée indigène; (dans ce dernier chiffre sont compris 3,212 officiers anglais), soit en tout plus de 182,000 hommes. — A ce chiffre, il faut encore ajouter un corps de police organisé militairement et comptant environ 190,000 hommes, ainsi que les troupes des princes feudataires, disposant de 314,625 hommes, ce qui donnerait environ 700,000 hommes.

Mais il y a lieu de remarquer qu'en réalité la situation des Anglais est loin d'être aussi brillante. Il faut d'abord défalquer le corps de police, qui est loin d'être suffisant pour maintenir l'ordre dans l'immense empire des Indes, dont la population est d'environ 250,000,000 habitants. Les troupes des princes feudataires ne constituent pas non plus un auxiliaire pour l'armée anglaise. Ces troupes sont fort peu instruites et leur armement laisse beaucoup à désirer. Celles que l'on tient comme étant les meilleures sont encore armées de fusils se chargeant par la bouche; d'ailleurs, les contingents des princes feudataires sont, au fond, pour les Anglais, plutôt des ennemis, qui profiteraient de la première défaite pour donner aux Russes l'appui de leurs armes. Donc ces armées, loin de renforcer la puissance anglaise, sont plutôt pour elle un danger permanent.

Reste donc 182,000 hommes de l'armée anglo-indienne proprement dite, qui comprend 64,000 Anglais. Parmi les 118,000 indigènes de cette armée, il n'y a que 18,000 du Pendjab, 4,600 hommes du Garkha et 1,500 cavaliers du Sindh; soit en tout 24,000 hommes qui puissent être con-

sidérés comme troupes réellement solides et sûres. Le restant de l'armée anglo-indienne, soit 94,000 hommes, se compose principalement d'Indous et de Cipayes, sur lesquels on ne peut guère compter.

L'Angleterre est tenue de laisser une garnison dans les points les plus importants de l'Inde et, vu l'immense étendue de l'Indoustan, l'armée anglo-indienne se trouve dispersée à tel point que 40,000 à 50,000 hommes (dont 10,000 Anglais) forment le maximum de troupes qu'elle pourrait employer en Afghanistan.

La preuve d'ailleurs de l'exactitude de ces calculs, c'est que, en 1878, lorsque l'Angleterre voulut réprimer la révolte des Afghans, frapper un grand coup et relever son prestige sensiblement compromis, elle ne parvint, après deux mois d'efforts et malgré les dépenses colossales qu'elle s'imposa, qu'à réunir une armée de 34730 hommes, dont 12740 Anglais.

L'Angleterre possède aussi 107818 hommes qui tiennent garnison dans la mère-patrie. Mais il ne serait pas possible au gouvernement (les événements de 1878, l'ont prouvé) ⁽¹⁾ d'envoyer aux Indes plus de 40000 hommes de cette armée, et ils arriveraient au plus tôt trois mois après le dernier embarquement. Il y a lieu de tenir compte en effet que l'Irlande réclame à elle seule une armée d'occupation d'environ 50000 hommes et que le restant est nécessaire dans la Grande-Bretagne. Dans le cas le plus favorable, l'Angleterre posséderait donc, au bout de trois mois, 80000 hommes en Afghanistan. Pour qu'une armée semblable puisse opérer dans cette contrée, il faudrait pour les

(1) En 1878, l'Angleterre ne parvint à réunir que 36,000 hommes au bout de 4 mois. En 1882, elle ne parvint à envoyer en Egypte que 26,000 hommes et pour cela elle dut retirer des troupes de Gibraltar, de Malte et de Chypre.

transport de toute nature au moins 100000 hommes et plus de 200000 chameaux, qu'elle ne pourrait se procurer que fort difficilement, 25000 chevaux et mulets, 10000 bœufs de trait et 800 éléphants.

Ces chiffres n'ont rien d'exagéré ; les événements antérieurs garantissent leur exactitude. Dans la guerre d'Abysinie, il y avait 28000 hommes de suite pour 12000 combattants, et dans la campagne d'Afghanistan, en 1878, alors que la suite avait été limitée au strict nécessaire, il y avait 47000 hommes et femmes qui accompagnaient les 34700 soldats. En disant que ces 80000 hommes traîneront à leur suite 100000 personnes, nous sommes donc au dessous de la vérité.

Il y a lieu de faire remarquer que l'intendance anglaise éprouverait aussi d'immenses difficultés à faire vivre dans un pays aussi peu civilisé, aussi montagneux et aussi pauvre que l'Afghanistan, les 180000 hommes et les 236000 animaux constituant l'ensemble de cette armée.

Voyons maintenant quelle serait la situation militaire de la Russie. Cette puissance a sur le papier, 2,200,000 hommes. L'armée russe qui serait formée pour opérer dans l'Afghanistan se concentrerait à Hérat, probablement par les trois lignes suivantes :

1° Une colonne partirait des ports de la mer Noire vers Poté ; de là par chemin de fer à Bakou, puis par la mer Caspienne à Mikhaïlovsk et par la voie ferrée à Aschkabad enfin d'Aschkabad à Hérat par la voie ordinaire.

2° Une autre colonne quitterait la Russie centrale par chemin de fer jusqu'au Volga, qu'elle descendrait en bateau à vapeur ; puis par la mer Caspienne jusqu'à Mikhaïlovsk ; de ce dernier point sur Hérat par la voie ordinaire.

3° Enfin, une 3° colonne formée de troupes du Turkestan se rendrait à Hérat par Merv. La distance d'Aschkabad à Hérat est de 800 kilomètres et l'on estime que les troupes

à pied pourraient franchir cette distance en 25 jours et les troupes à cheval en 14 jours.

L'étape à fournir par les deux autres colonnes serait sans doute un peu plus longue, environ 1,200 kilomètres; soit en moyenne 38 jours de marche pour l'infanterie et 20 pour la cavalerie.

L'armée russe serait donc concentrée à Hérat avant que l'armée anglaise n'ait pu y arriver. En effet, les colonnes anglaises auraient à franchir 1,600 kilomètres à partir de Peschawar; 1,000 à partir de Quettat et 1,200 à partir de Dadur, en marchant constamment dans des pays montagneux et pauvres, et sur des routes fatigantes, tandis que les colonnes russes ont à leur disposition des routes situées généralement dans la plaine et beaucoup plus praticables.

Dès que l'armée russe compterait 80,000 hommes, elle pourrait prendre l'offensive et il est probable que, dans ces conditions, elle battrait l'armée anglaise qui aurait marché sans relâche et dont les effectifs seraient déjà considérablement réduits. Il y a lieu de remarquer que le soldat russe est beaucoup plus robuste et supporte beaucoup mieux les fatigues que le soldat anglais. Pour s'en convaincre, il suffit de se rappeler les campagnes contre les Turkmènes et les opérations dans les Balkans, dans l'hiver si rigoureux de 1878. L'armée russe se dirigerait alors sur Candahar, où elle attendrait que des renforts, portant ses effectifs à 200,000 hommes, lui permissent de marcher sur l'Inde. Jetons maintenant un coup d'œil sur la situation de l'armée Afghane.

L'organisation militaire de l'Afghanistan reflète l'organisation politique de ce pays; elle est surtout féodale et varie suivant les régions.

L'armée afghane se compose de l'armée active, d'une première réserve (Defterie) et d'une deuxième réserve « Ouloussi ».

L'armée active compte 57 régiments d'infanterie, 16 régiments de cavalerie et un certain nombre de batteries de campagne et de place.

L'infanterie est armée du fusil rayé, modèle récent, d'un sabre baïonnette ou d'un sabre recourbé et d'un poignard; l'effectif du régiment d'infanterie est de 650 hommes.

Le régiment de cavalerie est formée de 4 escadrons de 100 hommes.

Les cavaliers sont armés du fusil, du sabre et de la lance.

Déjà avant la guerre de 1878, quelques régiments étaient armés de carabines rayées se chargeant par la culasse.

Les tribus indépendantes peuvent aussi fournir un contingent de cavaliers et de fantassins irréguliers; mais leur concours est évidemment aléatoire.

Telle est, d'après les données récentes, l'armée que le souverain de l'Afghanistan peut lever au début d'une guerre; armée composée d'éléments courageux et solides et dont une partie a une instruction militaire qu'on ne saurait dédaigner.

L'armée afghane est supposée forte de 45,000 à 50,000 hommes.

Voici la répartition de ces troupes sur le territoire(1) :

PREMIÈRE ARMÉE.

	Infanterie.	Cavalerie.	Canons.
Caboul.	6,700	2,800	64
Jellalabad.	1,800		6
Makka.	900		4
Ghazni.	1,600		6
Candahar.	6,506	3,500	26
Zamindawar.	100	1,000	

(1) *Daily News*, avril 11-1885.

SECONDE ARMÉE.

	Infanterie.	Cavalerie.	Canons.
Hérat	4,900	2,100	38
Gurgau.	300	300	
Kuban	100	100	
Bala Murghab . .	500	300	6
Furrah.	1,500		6

TROISIÈME ARMÉE.

Tacht-i-Pul . . .	9,000	3,000	42
Masar-i-Sherrif . .	1,000		
Balkt	1,500		

QUATRIÈME ARMÉE.

Saripul, Badakshau, Kunduz, Khiftan, Varnan,	}	. . .	6,200	1,800	24
Akhtcha					
Sibirgan					
Audkhoi					
Maimene					
Total . . .			45,400	16,100	222

Grâce au prestige que la Russie a conservé chez ce peuple et aux relations amicales qu'elle a toujours taché d'y entretenir, grâce aussi à l'appât du pillage offert aux troupes et au souvenir des expéditions entreprises jadis dans l'Inde, par Nadir Shah et Ahmet Khan, et par des motifs déjà invoqués, nous ne doutons pas que les troupes afghanes ne se rangent du côté de la Russie.

L'Angleterre, nous semble-t-il, ne peut sortir victorieuse de cette lutte. Car en admettant que l'armée russe fût battue une première fois en Afghanistan, il est évident que le czar reviendrait à la charge une deuxième et une troisième fois, si c'était nécessaire, car il est à même de lancer sans cesse de nouvelles masses, tandis qu'il serait impossible aux Anglais de combler seulement les vides qui se produiraient dans leurs rangs. La victoire, sur terre, resterait donc en fin de compte aux aigles russes.

Jetons maintenant un coup d'œil sur les opérations anglo-russes sur mer.

Grâce à la neutralité des Dardanelles, la mer Noire est fermée aux Anglais. Cependant on peut admettre que ceux-ci, se fiant à la haine que les Turcs portent aux Russes, tentent de forcer le passage.

Si la Turquie veut faire respecter la neutralité de cette mer, elle devra permettre à la Russie de faire occuper temporairement par son artillerie les fortifications des Dardanelles et du Bosphore, et d'y installer ses bateaux torpilles.

En supposant que la flotte anglaise parvienne, malgré ces dispositions formidables, à forcer le passage, jamais elle ne pourra traverser le canal du Bosphore. Le passage en effet n'est pas plus large qu'une rivière et les torpilleurs russes, cachés derrière les sinuosités des rives, pourront facilement s'approcher de la flotte anglaise, au moment où, engagée dans le combat avec les batteries des forts, elle sera entourée d'une épaisse fumée, et la faire sauter tout entière.

Si la Porte ne permettait pas à la Russie de prendre des dispositions défensives dans les Dardanelles et si elle laissait pénétrer la flotte anglaise dans la mer Noire, elle prendrait fait et cause pour l'Angleterre et se trouverait en état d'hostilité directe vis-à-vis de la Russie, qui, secondée

par les Bulgares, les Serbes et les Grecs, remettrait en lumière la face européenne de la question d'Orient. Ce serait très probablement les dernières convulsions de l'homme malade.

Des événements récents nous ont prouvé que les puissances, en vue de cette éventualité, s'étaient concertées pour former une flotte internationale suffisamment forte pour empêcher toute violation de cette neutralité.

Dans la mer Baltique, la flotte anglaise ne peut, pas plus qu'en 1854, attaquer la flotte russe; elle ne saurait même pas entretenir un blocus, attendu qu'elle se verrait bientôt enveloppée par une centaine de bateaux torpilleurs que les russes entretiennent dans cette mer.

Mais tels ne sont pas les seuls moyens d'action que possèdent les Russes. Grâce aux croiseurs dont ils disposent, ils peuvent porter au commerce anglais une atteinte des plus graves.

En effet, plus de la moitié des navires marchands du monde entier voyagent sous pavillon anglais; on en rencontre donc dans toutes les mers. Les croiseurs russes n'ont qu'à naviguer au hasard, sur les routes principales des océans, pour être certains de faire un riche butin. La Russie possède actuellement 32 croiseurs, dont 4 filent 16 à 16 $\frac{1}{3}$ nœuds; 8 filent de 14 à 16 nœuds et 20 de 12 à 14 nœuds à l'heure. En cas de lutte, il est certain que la Russie augmentera encore leur nombre, en achetant une douzaine de vapeurs filant 14 à 16 nœuds.

Pour se rendre compte du tort que 45 à 50 croiseurs feraient au commerce anglais, il suffit de se rappeler les dégâts commis il y a quelques années par l'Alabama. Or, ce navire était de dimensions bien moins considérables que les croiseurs russes et il ne filait que 11 nœuds.

Les Anglais ne peuvent en cette circonstance user de représailles. La navigation, le commerce transatlantique

des Russes est trop peu important pour avoir beaucoup à redouter des croiseurs ennemis, la campagne de 1854 en est la preuve.

Dans ces derniers jours, la guerre entre le colosse russe et le puissant empire britannique semblait inévitable. Le combat de l'éléphant et de la baleine, pour employer l'expression pittoresque que l'on attribue au prince de Bismark, était imminent. L'escarmouche de Pendeh avait mis le feu aux poudres, et dans le monde se répandit le bruit que les Russes étaient prêts à faire la conquête de l'Afghanistan, à marcher sur l'Inde. L'Angleterre épouvantée *exigea* que les Russes reprissent leur ancienne frontière.

Mais les Russes reculent-ils jamais ?

Depuis le quatorzième siècle nous les avons vus progressant toujours. Cette fois encore, l'ogre moscovite ne prétendit pas céder un pouce du territoire conquis ; et cependant la guerre menaçante n'eut pas lieu. A la suite d'un échange de notes diplomatiques, l'Angleterre se soumit. Elle eut eu d'ailleurs mauvaise grâce à insister, les agissements de sa rivale en Asie rappelant exactement les siens dans l'Inde.

De commun accord, une commission fut chargée de procéder à la délimitation de la nouvelle frontière *réclamée* par les Russes. Pour combien de temps constituera-t-elle la limite des progrès de ces derniers dans l'Asie centrale ? Tout en se montrant disposés à accepter un règlement pacifique de la question asiatique, au fond, ils souhaitent pouvoir le refuser. Depuis trop longtemps, et sur deux points différents, en Europe et en Asie, ils trouvent leur route barrée par les Anglais ; ils ne seraient point fâchés d'avoir, à la fin, une occasion de se mesurer avec eux, et peut être de prendre une revanche des événements de 1853-1856.

Tout autre est la manière de voir de l'Angleterre ; elle

a toujours eu conscience de son infériorité. Quand elle n'a pu entraîner quelque grande puissance européenne à partager ses intérêts, elle a toujours évité avec le plus grand soin une guerre avec la Russie, et c'est contrairement à son désir que le traité de Berlin consacra le démembrement de l'empire ottoman.

Les conquêtes du Khokand, de Tchemkend, de Tachkend, de Kiva, de Samarcande, n'ont-elles pas été faites par les Russes malgré les menaces et les cris de détresse poussés par l'Angleterre? Tous les journaux anglais n'ont-ils pas publié à l'envi que la prise de *Merv* serait un casus belli? Merv et le fort de Saraks même sont cependant tombés depuis aux mains des Russes, et la guerre n'a pas éclaté.

Toutes les fois que les Russes feront un pas en avant dans l'accomplissement de leur « mission, » l'Angleterre sonnera le tocsin d'alarme; elle fera tous ses efforts pour entraîner l'Europe à sa suite, afin d'enrayer le progrès de la Russie. *Isolée*, l'Angleterre s'attachera à éviter tout conflit avec cette puissance.

En effet, le gros de l'armée anglaise dans l'Inde, ainsi que nous l'avons précédemment exposé, est composé d'Indous. Or si la victoire lui reste, les troupes indigènes s'en attribueront le mérite et la plus grande part de gloire. Elles remarqueront dans quelle proportion elles composent l'armée britannique, conserveront, comme le dit de Maertens, une piètre idée de la force militaire de l'Angleterre et se considéreront comme les véritables vainqueurs de la Russie. Ces troupes et leurs princes acquerront de la confiance dans leur propre force, et un jour les 250 millions d'habitants de l'Inde anglaise pourront se lever en masse pour secouer le joug subi, mais mal supporté.

Nous rangeant à l'avis de bien des politiciens anglais, nous estimons donc qu'une lutte en Asie, entre la Russie et l'Angleterre isolée, n'aura jamais lieu.

« Le *Daily-News*, journal inspiré par le président du cabinet de St James, ne déclare-t-il pas que si le gouvernement a pour devoir de défendre les Indes contre toute agression étrangère, il n'est pas tenu d'engager le pays dans une grande guerre, à seule fin de protéger la frontière afghane, d'autant plus que la *possession de l'Afghanistan ne serait d'aucun avantage*. Alors même que les Russes iraient à Hérat, ajoute-t-il, les troupes anglaises ne s'y porteraient pas pour les combattre. Sur ce point, Lord Salysbury est complètement d'accord avec Lord Kumberly. Le but de notre politique dans l'Asie centrale *est d'assurer la sécurité dans l'Inde*, et en Angleterre, libéraux et conservateurs sont d'accord pour reconnaître que l'Inde doit être inabordable en utilisant ses frontières mêmes; en d'autres termes, en mettant à profit la splendide ligne de défenses naturelles s'étendant de la limite extrême de la frontière, de Peschawar à la mer, et constituée par la chaîne des monts Soleiman, renfermant les défilés qui se trouvent entre Khyber et le Bolan. Bien qu'à en juger par le style et le contenu de leurs invectives, les adversaires du gouvernement aient paru ignorer ce fait, il est certain que Lord Ripon, pendant qu'il était vice-roi des Indes, a fait une étude minutieuse des moyens de défense de la frontière, étude à la suite de laquelle a été établi ce grand projet de construction de routes, de chemins de fer et de travaux de fortification sur la frontière, auquel on avait destiné provisoirement 5 millions de livres sterling. »

« Ce n'est pas à Hérat ni à Caboul qu'on trouvera la clef de l'Inde, mais dans l'Inde même. Nos engagements vis-à-vis de l'Emir seront naturellement observés scrupuleusement; mais quant au reste, quant aux zones neutres, quant à la théorie de l'Etat tampon et à la foi dans les promesses de la diplomatie, ce sont là, nous l'espérons, autant de choses qui resteront reléguées dans le passé. »

Le gouvernement anglais serait donc disposé, si la Russie désire l'Afghanistan, à lui donner carte blanche.

Dès aujourd'hui, la Russie prépare cette annexion; elle vient de déclarer au sein de la commission réunie en ce moment pour procéder à la délimitation des frontières, qu'avant tout elle exigeait le consentement de l'Angleterre à l'envoi d'une mission russe permanente à Caboul.

Quoiqu'il puisse arriver, le colosse du Nord poursuivra sa mission sans relâche. Hérat tombera fatalement comme sont tombés Merv et Saraks; il étendra, dans un avenir prochain, son protectorat sur l'Afghanistan, qui finira par être annexé au grand empire, lorsque les populations auront été suffisamment préparées. C'est le sort qu'ont eu jadis les khanats de Khiva et de Merv.

Les Russes traverseront ensuite les montagnes du Soleiman et gagneront l'Indus. Ce fleuve est la frontière qu'ils *veulent* en Asie; c'est celle qui leur permettra d'atteindre la mer libre.

L'Angleterre sera bien obligée de leur céder la langue de terre qu'elle possède à l'heure actuelle entre l'Indus et les hauteurs Soleiman, et peut-être tout le Belouchistan. Les Russes joindront alors leurs chemins de fer du Caucase au réseau indien et s'empresseront de constituer des ports sur l'Océan.

Après avoir atteint ce grand but, la Russie se recueillera.

Pénétrera-t-elle plus tard dans l'Inde, en tentera-t-elle la conquête, ainsi que le prescrit le testament de Pierre-le-Grand? Nous ne le pensons pas.

Plusieurs généraux russes ont exprimé le même avis dans un entretien qu'ils ont eu avec l'écrivain anglais Marwin(1).

Le général Sobolef, le chef actuel du département asiati-

(1) Voir *Revue militaire de l'étranger*, n° 429, du 16 nov. 1878.

que, a dit à ce sujet : « Nous pouvons envahir les Indes, mais nous n'avons pas besoin de le faire. Deux grandes puissances européennes doivent-elles se quereller pour quelques asiatiques ? Nous devons être amis. Nous le désirons vivement. C'est l'hostilité de l'Angleterre plus que tout autre motif qui nous a fait aller de l'avant. »

Le général Skobeleff disait de son côté : « Quant à une invasion des Indes par la Russie, je ne la crois pas praticable ; je ne comprends pas bien les militaires anglais qui discutent cette question dans *Army and Navy gazette*. Je ne désire pas commander pareille expédition. Les difficultés seraient énormes. » Toutefois, lorsque Marwin lui fit observer que le général Soboleff avait exprimé la conviction que la Russie pouvait envahir les Indes si elle en avait le désir, Skobeleff répliqua :

« C'est de la diplomatie ; naturellement la chose est possible — tout est possible pour un bon général ; — mais je ne me mettrais pas volontiers à la tête d'une pareille entreprise et je ne crois pas que la Russie veuille la tenter. Oh ! si vous exaspérez la Russie ! si vous l'excitez par votre politique ! si vous la rendez furieuse, nous pouvons la risquer, en dépit de tous les obstacles ». — Le général Tcherniaïef fait étalage lui aussi des intentions les plus pacifiques. Comme limite future des deux empires, il se contenterait de l'Oxus, mais il ajoute immédiatement : « Toutefois, avec des voisins aussi remuants, on ne peut jamais savoir où l'on s'arrêtera. Si les brigands de la montagne descendent dans la plaine, nous serons bien obligés de riposter pour protéger les nôtres. La Russie *n'a ni l'intention, ni le désir d'envahir les Indes* ; mais, quand vous demandez si l'opération est oui ou non possible, je dois répondre affirmativement, bien que je ne croie pas l'entreprise facile. « Quand l'interlocuteur du général Tcherniaïef se leva pour prendre congé, celui-ci exprima

l'espoir « de voir les deux nations se serrer la main par dessus l'Asie centrale. »

Le général *Grodéko*f, ancien chef d'état-major de Skobeleff, déclare que la Russie *ne peut envahir les Indes* par la Caspienne. « Ne craignez pas une invasion des Indes par la Russie. Nous n'irons jamais vous déranger la bas, — disait-il. »

Enfin le général *Annenko*f s'exprime ainsi : « Je ne comprends pas pourquoi les deux nations se tiendraient à une aussi grande distance l'une de l'autre. Rien ne nous divise dans l'Asie centrale. Pourquoi ne pas chercher un arrangement et devenir amis ? »

« Tous les Russes vous diront que nous n'avons nulle envie d'envahir les Indes, et si l'Angleterre pouvait être débarrassée de cette idée, il n'y aurait plus de question de l'Asie centrale. »

M. Marwin conclut :

« Il n'y a pas d'anglophobes en Russie ; la Russie n'a pas d'intentions hostiles contre l'empire des Indes ; la conquête des Indes serait d'ailleurs une entreprise non point chimérique, peut être, mais fort difficile. Mais, ajoute-t-il, tout ceci s'applique à la situation actuelle et à l'état de paix. Si nous avons la guerre demain en Europe, la Russie peut être tentée, très naturellement, de faire une démonstration contre nous en Asie. »

A notre humble avis, lorsque l'Indus sera devenue la frontière russo-indienne, les deux anciennes rivales s'uniront étroitement au lieu de s'entredéchirer ; leurs intérêts, au lieu de se faire concurrence, deviendront identiques. La frontière constituée par l'Indus peut être durable ; elle donne à la Russie toute satisfaction et d'un autre côté ne porte guère atteinte au commerce anglais. Les relations des deux peuples ne seront donc plus empreintes de défiance, d'animosité, mais bien de confiance réciproque. Il

résulte de l'examen de leur situation politique économique, sociale et géographique respective, que la question d'Orient est susceptible d'une solution en Asie; mais, en Europe, la Russie ne pourra réaliser ses espérances, atteindre la mer libre, et nous estimons qu'elle ne pourrait occuper *Constantinople* que dans le cas d'un bouleversement complet, d'un cataclysme universel.

E. DERUBAIX,
Lieutenant d'infanterie,
Adjoint d'état-major.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

SUÈDE : *Canons en acier coulé sans soufflures non forgé.* —
ANGLETERRE, FRANCE ET ÉTATS-UNIS : *Canons frettés en
fil d'acier.* — ITALIE : *Expériences d'artillerie en cours
d'exécution.* — HOLLANDE : *Considérations sur la défense
des côtes.*

Pour la fabrication des canons modernes, on a employé jusqu'ici presque exclusivement l'acier fondu forgé; mais il est très difficile de produire au moyen de cet acier des blocs suffisamment homogènes et leur prix est par suite fort élevé; aussi a-t-on essayé de faire des bouches à feu en acier coulé sans soufflures non forgé; cette tentative due à la firme Bofors-Gullspang, de Suède, vient d'être couronnée de succès.

Voici un résumé de la notice que le capitaine Holzner a rédigée à ce sujet pour les *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Geniewesens* (10^e livraison de 1884) en se servant d'une brochure parue en 1884 à Stockholm.

L'usine Bofors fait usage d'acier Martin. Elle tire la fonte et le Spiegeleisen des meilleurs minerais de la Suède, et son unique combustible est le charbon de bois. Le fer destiné à décarburer la fonte consiste en fer de Lancashire de Bofors qui est fabriqué spécialement pour cet emploi, et qui n'a pas son pareil au monde, attendu qu'il provient de la première qualité de fonte de Suède. Les gazogènes Siemens des fours Martin sont alimentés avec du bois

seulement. Comme on peut retirer de petits échantillons du bain d'acier afin de déterminer la proportion de carbone qu'il contient, on ne procède à la coulée du canon que lorsque les lingots d'épreuve en renferment 0,3 à 0,4 pour cent. Grâce à ces précautions, on obtient une grande uniformité dans les produits.

La fonderie de Bofors a évité les difficultés et les dangers auxquels donne lieu l'emploi des marteaux-pilons, en suivant la voie tracée par l'usine française de Terre Noire pour débarrasser l'acier de toute soufflure. A cet effet, on ajoute au bain immédiatement avant la coulée, une certaine quantité d'un composé de fer, de silicium et de manganèse.

Pour les premiers canons d'expérience, on chargea le four Martin comme suit :

Fonte provenant de minerais choisis . . .	26
Spiegeleisen contenant 12 p. c. de manganèse	6
Fer	63
Composé de fer, silicium et manganèse . . .	5
Total . . .	100

Le tube intérieur et l'enveloppe sont coulés pleins dans des coquilles de fonte, avec une masselotte assez considérable; pour le tube la bouche est tournée vers le haut, tandis que l'on adopte la disposition contraire pour l'enveloppe avec ses tourillons.

On augmente l'élasticité, la ténacité et la ductilité en donnant au bloc d'acier un degré convenable de chaleur et en le refroidissant ensuite complètement dans de la poussière de charbon. Puis on tourne, on fore et on façonne approximativement la pièce; on la chauffe au rouge et on la plonge dans l'huile (trempe intermittente); enfin on la soumet à une chaleur peu élevée, afin de remédier aux défauts contractés pendant la trempe. On peut alors terminer le façonnage de la pièce.

Quand le métal renferme de 0,3 à 0,4 pour cent de carbone, les barreaux d'épreuve présentent tous les caractères physiques qui distinguent le meilleur acier de dureté moyenne obtenu par la fusion dans les creusets. La cassure a aussi la texture à grains fins et à éclat soyeux de l'acier au creuset. La densité de l'acier est de 7,82 à 7,84.

Le gouvernement suédois a fait soumettre à des essais de tir plusieurs bouches à feu fabriquées avec le nouvel acier.

Le métal, après avoir été chauffé au rouge puis refroidi dans la poussière de charbon, servit à faire un canon lisse de 4 livres qui ne fut pas soumis à l'opération de la trempe.

Il est d'usage en Suède de couler des bouches à feu de ce calibre et de ce modèle avec la fonte employée pour fabriquer les gros canons de fonte cerclés d'acier et d'essayer de temps en temps un de ces canons à outrance d'après un programme constant. Il s'agissait donc ici de comparer le nouvel acier à cette fonte.

Les 300 premiers coups furent tirés avec des charges croissant de kil. 0,75 à 2,75 et des projectiles cylindriques pleins d'un poids variant de 5 à 26 kil. La chambre ne s'élargit que de millim. 0,15 dans le sens horizontal et 0,21 dans le sens vertical.

Pour les 11 coups suivants on se servit de poudre d'infanterie au lieu de poudre d'artillerie à grains fins; la pression des gaz n'en fut pas augmentée, mais l'âme subit des érosions sensibles à l'emplacement du projectile. Dans cette période les charges varièrent de kil. 1,25 à 2,75, le poids du projectile resta de 26 kil. et le diamètre horizontal de la chambre s'agrandit encore de millim. 0,03.

A partir du 312^e coup, on fit de nouveau usage de poudre à canon, et les charges varièrent de kil. 1,25 à 2,75. « Pour ces derniers coups, on remplit l'âme de projectiles pleins cylindriques; le canon était disposé horizontalement et le dernier projectile, faisant saillie hors de l'âme, prenait

appui contre un bloc de fonte du poids de 1200 kil., qui était solidement étayé. Par suite de la mise du feu à la charge, le canon était généralement lancé dans un parapet construit à cet effet; parfois il s'élevait en l'air, de façon qu'on avait le spectacle original d'un canon volant au-dessus du sommet des arbres. » Les pressions atteignirent de 2310 à 4770 atmosphères. Après le 318^e coup de l'ordre général, l'âme avait un accroissement total de millim. 0,42 horizontal et 0,45 vertical; après le 322^e coup, ces chiffres s'élevaient à 0,48 et 0,57. Le canon éclata en plusieurs pièces.

Le plus résistant des canons en fonte de pareille construction n'avait supporté que 219 coups.

L'artillerie de terre essaya ensuite un canon de 11^e,7 de siège, fabriqué avec le même acier. On lui donna le n^o 1. Il était construit d'après le modèle des canons à enveloppe Krupp, seulement on remplaça le coin de fermeture par une vis. Comme pour le canon de 4 livres, le tube, l'enveloppe et la vis de fermeture furent chauffés au rouge puis refroidis dans la poussière de charbon; on ne les soumit pas à la trempe.

Pour les 1000 premiers coups on fit usage de la charge ordinaire de kil. 3,50 de poudre à grains de 5 millim. et d'un projectile pesant kil. 16,7. La poudre était de deux années différentes, de sorte que la pression des gaz varia de 1890 à 2710 atmosphères. Au 800^e coup la chambre avait subi dans chaque sens un agrandissement de millim. 0,25 qui n'augmenta plus par la suite.

Pour l'essai à outrance, on tira d'abord 40 coups avec des charges s'élevant jusqu'à 4 kil. Les pressions atteignirent 3220 atmosphères.

Le 1041^e coup fut tiré avec la charge de 4½ kil. et deux projectiles pesant ensemble kil. 33,4. On constata une pression de 5500 atmosphères, ce qui fut attribué à la

nature du métal employé pour fabriquer les projectiles. Dans un but d'économie, on l'avait choisi tenace; par suite il était mou, de sorte que le second projectile, fortement secoué, se conduisit dans l'âme comme un projectile de plomb non durci. Sa partie postérieure présentait des empreintes, profondes d'un millimètre, que les champs des rayures avaient produites dans la fonte.

Dans ces circonstances la bouche à feu éclata; la partie de l'enveloppe qui se trouvait en arrière d'un plan passant par l'extrémité antérieure de l'écrou destiné à recevoir la vis de fermeture, se détacha et se rompit en deux pièces qui furent projetées avec la vis de fermeture. Le tube intérieur resta intact, sauf que le diamètre de la chambre s'agrandit de millim. 1,6.

L'essai fut poursuivi sur 3 canons de campagne de 8°,4 et un 2^d canon de siège de 11°,7. La proportion de carbone contenue dans le métal reçut une légère augmentation et les blocs d'acier furent trempés dans l'huile après un forage et un tournage provisoires.

Les canons de 8°,4 étaient pareils à ceux que l'artillerie suédoise avait acquis de l'usine Krupp; ils étaient à enveloppe, et munis d'un appareil de fermeture à coin arrondi.

Quant au canon de 11°,7, il ressemblait à celui qui portait le n° 1, seulement on avait pourvu le tube d'un cercle de renfort dont le milieu recouvrait la partie postérieure du logement de l'anneau Broadwell.

Outre les renseignements relatifs aux qualités physiques de l'acier dont ces canons étaient fabriqués, le capitaine Holzner fournit des données analogues pour les aciers provenant de quelques usines étrangères. En voici un extrait.

QUALIFICATION des ACIERS.	CARBONE POUR CENT.	LIMITE D'ÉLASTICITÉ EN KILOGRAMMES PAR MILLIMÈTRE CARRÉ.	RÉSISTANCE EN KILOGRAMMES PAR MILLIMÈTRE CARRÉ.	ALLONGEMENT SUR 100 MILLIM. DE LONGUEUR EN % DE LA LONGUEUR PRIMITIVE.
Canon d'essai suédois de 8°, 4, n° 2	enveloppe 0,35	37,8	59,6	21,2
	tube 0,37	49,5	78,7	14,8
Acier Bessemer de Seraing (1)	0,1 à 0,2	17 à 19	40 à 50	27 à 20
	0,5 à 0,65	23 à 28	70 à 80	10 à 5
Id. à canon forgé de Krupp	0,4 envir.	27	61	23

Les trois canons de 8°, 4 subirent le tir de 2000 coups avec la charge (kil. 1,5) et le projectile (kil. 6,7) de service sans être endommagés et sans que la chambre présentât un agrandissement sensible.

(1) D'après la brochure de la Société Cockerill, intitulée « Canons et affûts en acier, Liège, 1881. » les aciers en usage à la Société se divisent en quatre classes :

QUALIFICATION des ACIERS.	CARBONE POUR CENT.	COEFFICIENT DE RUPTURE EN KILOGRAMMES PAR MILLIM. CARRÉ DE SECTION.	ALLONGEMENT % COMPTÉ SUR 200 MILLIM. DE LONGUEUR.	USAGE AU POINT DE VUE DE LA FABRICATION DES BOUCHES À FEU.
1 ^{re} classe, extra-doux.	0,05 à 0,20	40 à 50	27 à 20	Frettes de canons.
2 ^e classe, doux . . .	0,20 à 0,35	50 à 60	20 à 15	Gros canons.
3 ^e classe, durs . . .	0,35 à 0,50	60 à 70	15 à 10	» »
4 ^e classe, extra-durs	0,50 à 0,65	70 à 80	10 à 5	» »

Pour les coups suivants, le canon n° 1 fut tiré avec des charges croissant jusqu'à kil. 2,2 et des projectiles pesant jusqu'à kil. 20,1. Les tensions s'élevèrent de 1880 à 4950 atmosphères. Au 2152^e coup, ce canon éclata en plusieurs morceaux.

Au canon n° 2, à partir du 2001^e coup, les charges furent portées jusqu'à kil. 2,2 et le poids des projectiles jusqu'à kil. 26,8. Les tensions atteignirent 5130 atmosphères. Cette bouche à feu fut mise hors de service au 2154^e coup; une fissure s'était produite dans la région comprise entre la mortaise du coin et le tourillon; elle avait 4 millim. de largeur vers la mortaise et s'étendait dans toute l'épaisseur de l'enveloppe. Le tube ne présentait qu'un élargissement de la chambre dont le diamètre s'était accru de millim. 4,35 dans le sens horizontal et 3,51 dans le sens vertical.

Le canon n° 3 servira à des essais ultérieurs.

1289 coups ont été tirés avec le canon de 11^e,7 n° 2 en employant la charge et le projectile de service; le diamètre de la chambre ne s'est augmenté que de millim. 0,47 horizontalement, 0,50 verticalement.

Un canon de 12^e formé d'un tube en acier Bofors et de cercles en acier puddlé a été confectionné pour la marine suédoise et a tiré jusqu'ici 86 coups sans subir d'altérations.

Il résulte de ces essais que l'acier Bofors peut être considéré comme très bon. Un relevé qui termine l'étude du capitaine Holzner montre que les canons de 8^e et de 12^e de cette usine ont, outre les qualités des canons Krupp, l'avantage de coûter moins cher que ces derniers; on y voit en effet que pour un canon de campagne de 8^e,4 d'acier fondu forgé Krupp, — un canon de ce calibre d'acier Bofors, — un canon de position de 12^e Krupp, — un canon du même calibre Bofors, le rapport de la force

vive $\left(\frac{po^2}{2g}\right)$ en kilogrammètres) au poids de la pièce (kilog.) est respectivement de 165, 167, 170, 160 et le prix du canon s'élève à francs 3800, 3100, 9100 et 6000.

Parmi les nombreuses questions traitées dans le *Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of war* (Rapport du chef de l'artillerie des États-Unis au Ministre de la Guerre) pour l'année 1882, en date du 10 octobre de cette année⁽¹⁾, celle des progrès accomplis dans la fabrication des canons de gros calibre frettés en fil d'acier est digne d'être signalée. On trouvera ci-dessous une analyse des indications relatives à ces canons et contenues dans les appendices 17 et 19 du rapport précité.

On sait que l'acier, étiré en fil ou en ruban, possède une ténacité et une résistance bien plus grandes que dans d'autres conditions; si on l'applique sur un canon, on est parfaitement maître de donner à chaque couche la tension convenable.

L'idée d'employer le fil d'acier pour la fabrication des frettes n'est pas nouvelle. En Angleterre elle fit l'objet d'un brevet obtenu par le capitaine Blakely en février 1855 ainsi que d'un brevet que prit M. Longridge quelques mois plus tard. Vers cette époque M. Brunel conçut la même idée et chargea sir W. Armstrong de lui fabriquer un canon basé sur ce principe; tous deux abandonnèrent leurs projets, aussitôt qu'ils apprirent l'existence des brevets concernant

(1) Le *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires* recommande à l'attention spéciale des officiers d'artillerie cet excellent ouvrage qui constitue, dit-il, une mine féconde de renseignements utiles et de sujets de conférences sur la plupart des questions d'art, de technologie et de sciences militaires.

cette invention. Lorsque les brevets furent périmés, Armstrong, après quelques essais préliminaires, fit commencer en 1879 la construction d'un canon de l'espèce ayant le calibre de 15^c,24 et se chargeant par la culasse; cette bouche à feu permit l'usage de très fortes charges et procura des forces vives considérables. Un second canon fut terminé en janvier 1882; son calibre était de 26 centim. ; il avait 29 calibres de longueur et un poids de 21300 kilog.

Ce système de bouches à feu consiste à former à l'aide d'un tube d'acier d'un demi-calibre d'épaisseur environ, un canon ayant des parois d'un calibre d'épaisseur à peu près. A cet effet on enveloppe le tube d'un ruban d'acier, c'est-à-dire d'un fil ayant une section rectangulaire. Ce fil est soumis à une tension variant avec sa distance de l'axe de l'âme; en outre les rubans sont disposés, non seulement en hélice (suivant la circonférence), mais longitudinalement afin de s'opposer au déculassement. Autour de la frette en fil sont adaptés des manchons, en acier ou en fer forgé, plus ou moins longs, mais courts en comparaison des frettes en fil; ces manchons extérieurs protègent le fil, complètent le canon et augmentent la résistance longitudinale.

En prenant pour type le canon de 26 centim., les détails de la fabrication sont les suivants : Après avoir tourné aux dimensions le tube d'acier qui constitue le corps du canon, on le munit des différents anneaux qui procurent les épaulements entre lesquels on enroule ou on étale les fils et auxquels on les attache. Ces anneaux se contractent en serrant le tube; ils portent des stries correspondant à des stries ménagées sur le tube; l'intervalle est occupé par une mince bande de cuivre qui se comprime par l'effet du serrage et prévient tout déplacement longitudinal. L'anneau postérieur est attaché au tube d'une façon semblable. Le tube, ainsi préparé pour recevoir le fil, est centré sur un tour. On applique le ruban d'acier, tant suivant la circon-

férence et sous des tensions diverses que dans le sens longitudinal, pour remplir les sections comprises entre les épaulements des anneaux, sauf la section voisine de la culasse.

Ensuite on dispose l'anneau porte-tourillons sur le fil et sur les anneaux contigus. La dernière opération, en ce qui concerne le fil, consiste à envelopper de ruban la section de culasse, où 20 couches sont enroulées autour du canon, tandis que 4 couches ont une disposition longitudinale. Enfin on ajuste à tour de rôle les manchons en fer forgé constituant l'enveloppe extérieure du canon.

D'après un calcul approximatif les diverses parties ont les poids ci-dessous :

Tube (en acier Whitworth comprimé avant solidification complète) .	kilog.	7400
Ruban d'acier	»	6000
Parties en fer forgé.	»	7900
Total.		21300

Le canon de 33 centim. (44700 kilog.) de ce système ressemble en général à son prototype de 26 centim. Il en diffère en ce qu'il n'est pas muni de tourillons. Quatre saillies annulaires à section carrée sont ménagées sur la partie inférieure de l'anneau correspondant à l'emplacement des tourillons; elles reposent dans un massif qui présente des rainures pour les recevoir et qui est fixé à l'affût.

L'acier et le fil sont seuls employés à la partie postérieure du canon jusqu'à l'anneau à saillies dont il vient d'être question; la partie extérieure en avant de cet anneau est composée de manchons en fer forgé.

Une jaquette d'acier est serrée sur le tube intérieur à l'emplacement de la chambre; on suppose que sa surface intérieure est striée ainsi que la surface extérieure du tube, de manière à permettre d'unir longitudinalement ces deux

pièces, soit au moyen de bronze phosphoreux fondu, soit à l'aide d'un tube mince de cuivre. Le fil n'est disposé que suivant la circonférence.

Les canons frettés en fil d'acier Armstrong ont la fermeture française consistant en une vis à filets interrompus.

Ils sont chambrés, c'est-à-dire que l'emplacement de la charge présente un diamètre plus grand que la partie rayée. Des expériences ont démontré qu'il est avantageux de donner à la chambre à poudre une longueur relativement faible et un diamètre relativement grand; la chambre doit du reste avoir une capacité en rapport avec la charge de service, de manière à ménager un espace libre convenable⁽¹⁾.

Le colonel des États-Unis, Crispin, auteur de l'appendice 19 (rapport sur les artilleries de gros calibre d'Angleterre et de France) propose de construire un canon de 30^e,5 fretté en fil d'acier qui pèserait 40600 kilog. et présenterait les différences principales ci-après avec le canon de 33 centim. Armstrong.

En vue d'augmenter la résistance contre les pressions élevées et les mouvements ondulatoires produits lors de la combustion de la charge dans les canons d'un calibre considérable, l'auteur adopte un tube mince en acier trempé à l'huile.

La jaquette d'acier où s'engage la vis de fermeture, est fixée à l'anneau des tourillons, par la partie antérieure de celui-ci; à cet effet, une saillie annulaire dont la jaquette est pourvue prend appui contre cette face.

On obtient un supplément de résistance longitudinale en

(1) Les canons en fonte, seule ou combinée avec l'acier et le fer forgé, ne sont pas chambrés, parce qu'ils ne possèdent pas une résistance suffisante. On peut toutefois supposer qu'ils admettraient un léger élargissement de la chambre.

unissant la jaquette au tube intérieur au moyen de bronze phosphoreux, coulé entre les deux pièces dans une cavité annulaire, à parois striées, d'après le système de sir W. Armstrong. Ce procédé met obstacle au déplacement du tube intérieur qui est sollicité au mouvement en avant par la pression du projectile et des gaz contre le raccordement de la chambre avec la partie rayée.

Le dessin de ce projet fait voir que le canon se compose de 20 éléments principaux, savoir : un tube intérieur, une jaquette, 5 anneaux (de culasse, de tourillons, etc.), 3 frettes en fil, 10 manchons extérieurs. Les dimensions approximatives suivantes ont été prises sur ce dessin.

	Centim.
Le tube intérieur qui s'étend de la bouche du canon jusqu'à la vis de fermeture, a une longueur de . .	917
La jaquette qui commence à la tranche de culasse . .	462
L'anneau de culasse qui commence au même point . .	31
Un anneau en arrière du porte-tourillons	10
L'anneau porte-tourillons	41
Un anneau séparant la 2 ^e frette en fil de la 3 ^e . . .	36
Un anneau à l'extrémité antérieure de la 3 ^e frette en fil	10
1 ^{re} frette en fil (vers la culasse)	271
2 ^e idem (en avant des tourillons).	75
3 ^e idem (vers la volée)	358
1 ^{er} manchon extérieur qui recouvre en partie l'anneau de culasse	31
2 ^e manchon extérieur	58
3 ^e idem	48
4 ^e idem	64
5 ^e idem qui s'appuie contre la face postérieure de l'anneau porte-tourillons. . . .	99
6 ^e manchon extérieur qui s'appuie contre la face antérieure de l'anneau porte-tourillons	114

	Centim.
7° manchon extérieur	127
8° idem	127
9° idem	127
10° idem qui s'étend jusqu'à la tranche de la bouche	127
La chambre a une longueur de.	163
Le canon a en tout une longueur de.	975
Le diamètre de la chambre est de.	35
Le diamètre extérieur maximum du canon est de.	114

Voici quelques données concernant les canons frettés en fil d'acier de la firme Armstrong ainsi que d'autres canons de gros calibre.

Pression limite de sûreté.—Actuellement l'artillerie se sert de fortes charges avec des canons d'un poids relativement faible, par exemple : 136 kilogr. de poudre avec des projectiles de 181 à 227 kilogr. dans un canon fretté de fil d'acier de 26 centim. pesant 21300 kilogr. Il en résulte des pressions énormes, même lorsque la pièce est chambrée et que l'on a conservé un espace libre autour de la charge en vue d'obtenir le maximum d'effet avec la moindre pression possible. Si l'on veut se réserver la faculté de tenter des essais pour augmenter encore les charges dans des canons chambrés, il est indispensable de reculer le plus qu'on peut la limite de sûreté qui dépend de la nature du métal, du tracé et du mode de construction de la bouche à feu.

Lorsque la fonte est employée, même en combinaison avec l'acier ou le fer forgé, la pression limite peut être estimée de 2380 à 2510 atmosphères.

Pour les canons comprenant un tube d'acier entouré de jaquettes ou manchons en fer forgé, fabriqués à Woolwich, les autorités de cet établissement ont établi 2600 atmosphères comme pression limite de service.

Armstrong atteint avec ses produits également en acier

Canon fretté en fil
pression de 5180

re. -- Un canon
e d'épaisseur au
sieur d'environ
logr. composés
acier, un peu
épaisseur de
r, entouré de
en acier, les
la chambre

re. — Les
0,5) four-
 $\frac{pv^2}{g}$) par

té en fil
ive à la
ogr. de

ntim.
une
tesse
m.,

du
ce
la



bouche étant de 562 mètres, il en résulte une force vive à la bouche de 5110000 k. m. environ.

Un canon fretté en fil d'acier de 21300 kilog. (26°), fournit à peu près la même force vive (4960000 k. m.), mais comme elle est appliquée sur une surface moindre, le projectile a une plus grande puissance de perforation.

Le système des canons frettés en fil d'acier construits par sir W. Armstrong réalise au plus haut degré les avantages suivants :

1° Tandis que les canons fabriqués au moyen de fonte ne peuvent éviter l'emploi d'énormes masses homogènes, les canons de l'usine d'Elswick se subdivisent en parties d'un poids relativement léger, qu'on peut produire aisément et manier sans peine.

Dans le canon Armstrong de 26 centim. en fil, la pièce la plus lourde, qui est le tube intérieur, pèse environ 7400 kilog. Dans le canon de 33 centim., le poids de l'élément le plus lourd est de 12200 kilog.

2° Cette subdivision permet de contrôler soigneusement les métaux employés, en facilitant l'examen minutieux et complet de leurs propriétés physiques.

3° Le système favorise l'application des théories modernes sur la construction des canons; ces théories dont les bases ont été établies par le général Rodman, reposent sur deux grands principes : la tension initiale et les élasticités variables (1).

4° Le temps nécessaire pour construire une grande quantité de ces canons doit être plus court que lorsqu'il s'agit d'un modèle composé d'éléments moins nombreux,

(1) Le rapport constate que la première tentative en vue de renforcer les canons de fonte au moyen de cercles d'acier a été faite en 1836 à la Fonderie de Liège où les Puissances secondaires de l'Europe et même la Russie se procuraient alors leurs canons.

pourvu qu'on ait développé suffisamment les moyens de fabriquer les différentes parties.

5° En l'absence de renseignements précis, on peut admettre, dit le colonel Crispin, qu'un canon de l'espèce ne coûtera pas plus de fr. 3,20 par kilog. de métal; tandis qu'un canon de fonte tubé d'acier et fretté extérieurement coûterait fr. 4,10 par kilog., dans les circonstances les plus favorables au point de vue du prix des matières et de la main d'œuvre.

Les canons de Krupp coûtent par kilog. de fr. 5,85 à 6,89; ceux de Whitworth fr. 4,36, de Woolwich fr. 3,50, de 24° en acier de l'artillerie de terre française fr. 5,50.

Le colonel Crispin signale qu'on dresse à l'établissement de Woolwich les projets de canons en fil d'acier; un canon de l'espèce ayant un tube d'acier sera l'une des productions de cet arsenal dans un avenir rapproché.

En France, le capitaine d'artillerie Schultz imagina dès 1875, un modèle de canon présentant cette particularité que la résistance aux tensions longitudinales est assurée par des éléments distincts de ceux qui doivent résister aux tensions tangentielles supportées par la culasse.

La jaquette qui enveloppe un tube d'acier fretté de fil d'acier, est fixée à un bloc de culasse, et la fermeture, quand elle est en position pour le tir, s'appuie seulement contre la tranche postérieure du tube où la charge est renfermée en entier.

La manière d'arrêter les extrémités du fil diffère de celle dont l'usine d'Elswick fait usage.

Dans le brevet que le capitaine Schultz a obtenu en 1875, il est également question d'une invention ayant pour objet d'amortir le choc de la pièce sur l'affût et de permettre un déplacement latéral de la pièce, la crosse restant immobile.

Les résultats favorables obtenus dans l'essai d'un canon

de 15°,24 construit d'après le projet de cet officier, ont décidé les autorités de la marine française (ainsi que les fabricants anglais) à faire des efforts pour réaliser des systèmes de bouches à feu comportant l'emploi de l'acier sous forme de fil.

Six canons d'expérience étaient en fabrication en 1882.

Le calibre du premier, qui a un corps d'acier, est de 34 centim. Le fil, dont le diamètre est de 3 millim., est enroulé autour du corps et forme 43 couches, fournissant une épaisseur totale de 11°,23. Il est protégé par une jaquette en fonte. Le coefficient de rupture du fil s'élève à 200 kilogr. par millim., et il est placé sous une tension correspondant au tiers environ de sa limite de résistance.

La résistance longitudinale du canon est obtenue au moyen de 12 tiges d'acier, de 19 centim. environ de diamètre, qui traversent le bloc de tourillons et le bloc de culasse et sont assujetties à chaque extrémité par des écrous.

Il semble que le capitaine Schultz a adopté une résistance longitudinale excessive. Si les tiges d'acier ont une résistance de 7030 kilogr. par centim. carré, on trouve un total de 24 millions de kilogrammes, tandis que les pressions sur le fond de la chambre ou sur la tranche de la fermeture ne sont que de 2700000 kilogr. en admettant qu'elles s'élèvent à 2810 kilog. par centim. carré. Certes il convient de pourvoir aux tensions en se réglant sur le coefficient d'élasticité du métal, mais il n'est pas opportun de se ménager une réserve de résistance aussi considérable, car le matériel devient ainsi pesant et encombrant outre mesure.

L'épaisseur des parois à la chambre ne dépasse pas les 9 dixièmes du calibre.

Le capitaine Schultz est d'avis que ce canon peut supporter des pressions de 5000 à 6000 atmosphères.

Quatre canons, du calibre de 24 centim., ont le corps en

fonte. L'âme de l'un d'eux est pourvue d'un tube en acier sur une partie de sa longueur. L'enveloppe de fil comprend 35 couches de la culasse jusqu'au milieu du bloc des tourillons et 16 couches depuis ce point jusqu'au milieu de la longueur de la volée. Une jaquette de cuivre, de 8 millim. d'épaisseur, recouvre le fil. Le bloc de culasse est en acier et relié au bloc des tourillons comme dans le 34 centim.

Un canon de 10 centim. complète la série.

Les chiffres suivants aident à faire connaître ces canons.

Calibre.	centimètres.	34	24	10	
Poids du canon. . . .	kilogramm.	50800	18300	1300	
Chambre {	longueur . .	centimètres.	153	143	48,6
	diamètre . .	id.	37	29	12,5
Longueur de l'âme . .	id.	899	684	207	
Renfort de culasse {	long.	id.	480	"	"
	diam.	id.	150	"	"
Poids de la charge. . .	kilogramm.	199,5	79,8	7,6	
Poids du projectile . .	id.	424	159,6	15	
Vitesse estimée . . .	mètres . .	594	720	"	
Force vive à la bouche .	kilog.-mètr.	7626000	4217000	"	
Force vive par kilog. de métal.	id.	150	230	"	

Un décret du Congrès des États-Unis en date du 3 mars 1881 institua une commission chargée d'examiner les inventions concernant l'artillerie de gros calibre, et de signaler celles qui mériteraient d'être expérimentées, en indiquant les frais probables des essais.

Dans son rapport du 18 mai 1882 (1), la commission a proposé de soumettre à des expériences différents canons de gros calibre, dont les suivants sont frettés en fil d'acier.

A) Le premier, projeté par le docteur W. E. Woodbridge, est en fonte; des enroulements de fil d'acier s'étendent depuis les tourillons jusqu'à près de la tranche de culasse; ils sont

(1) Appendice 17 du *Report of the chief of ordnance*.

soudés ensemble avec du bronze afin de procurer la résistance nécessaire contre une rupture transversale. En avant et en arrière de cette garniture se trouvent des frettes ordinaires dont quelques unes sont vissées sur le corps en fonte. Calibre : 25°,4; longueur : 30 calibres; appareil de fermeture à vis; prix du canon : 57500 francs.

B) Un canon de 20°,32 fretté de fil d'acier dont le projet est présenté par le chef de l'artillerie. Sa construction doit coûter 59000 francs.

C) Un canon de 25°,4, de 30 calibres de longueur, dont le tube de deux pièces, en acier, est entouré de barreaux longitudinaux d'acier, puis de frettes en fil d'acier soudé et de frettes en acier de distance en distance. Ce canon emploie la fermeture à vis. Le projet, présenté par le docteur Woodbridge, a été dressé pour le calibre de 30°,48.

La construction coûterait 129500 francs, en y comprenant l'établissement du nouveau projet.

D) Un canon de 22°,86, pesant 18300 kilog., du modèle suivant : l'âme a 30 calibres de longueur; la bouche à feu est munie, d'après les idées du capitaine Schultz, d'un bloc de tourillons et d'un bloc de culasse, réunis par 8 tiges d'acier de 127 millim. de diamètre.

La résistance longitudinale dont ces tiges sont capables est le sextuple de la pression présumée sur le fond de l'âme; ce rapport est jugé nécessaire et suffisant par le colonel Crispin, auteur du projet.

Le tube en acier (comprimé avant solidification) est dépourvu de fond; il est fretté en fil d'acier, puis enveloppé de jaquettes en acier ou en métal doux.

A l'anneau Broadwell qui exige un emplacement fixe creusé dans le canon, le colonel substitue la fermeture du colonel français de Bange, qui permet de visser l'appareil de fermeture dans le bloc de culasse seulement, au lieu de le visser en partie dans le corps du canon. La lumière est percée dans l'axe de la fermeture de Bange.

Le prix de la construction est approximativement de 125300 francs.

F) Un canon de 25°,4 présenté par le docteur Woodbridge et composé d'un tube en acier provenant de l'arsenal de Frankford, d'une frette de fil d'acier brasé et d'une fermeture à vis.

Déjà en 1872 un canon de l'espèce avait été admis aux essais par la commission du matériel rayé de gros calibre. Le projet comprenait un tube d'acier qu'entourait du fil d'acier soumis à une tension convenable et brasé au moyen de bronze.

Le canon fut construit à l'arsenal de Frankford et soumis à un tir de 93 coups dont 83 furent tirés sous la direction de la commission. Il éclata en deux pièces, immédiatement en arrière des tourillons, sous une pression de 5440 atmosphères mesurée à l'appareil Rodman.

Un examen approfondi fit reconnaître que la soudure était imparfaite; ce défaut pouvait provenir de ce qu'on appliquait pour la première fois le procédé de la soudure à une masse aussi considérable; il est en outre probable que des tensions initiales nuisibles, développées à l'extérieur pendant le refroidissement, avaient aidé puissamment à produire la rupture transversale.

Un mérite du mode de construction expérimenté consiste en ce que la rupture du métal est précédée de l'apparition de signes visibles. La fissure transversale survenue derrière les tourillons à l'endroit où le canon s'est brisé, augmenta durant le tir par quantités très faibles, soit 0°,0254 depuis le 65° jusqu'au 85° coup.

La commission a conseillé d'adapter à ce canon le mode de renforcement contre les tensions longitudinales, qui fait partie du projet de canon de 30°,48 à barreaux longitudinaux, cité sous le littéra C. Pour la fabrication du canon, y compris le changement du projet, la dépense est évaluée à 132000 francs.

Le prix d'un coup de canon (poudre, projectile, etc.) est de :

402	francs	pour le calibre de 25°,4	(projet A),
534	id.	id.	id. (projets C et E),
431	id.	id.	22°,86 (projet D), et
320	id.	id.	20°,32 (projet B).

La proposition d'essai a été votée à l'unanimité pour les canons renseignés sous les lettres A, B et C. Une voix a repoussé la proposition d'expérimenter le littéra D et deux voix se sont déclarées contraires à l'essai du littéra E.

La Rivista di artiglieria e genio du mois de janvier 1885 donne sur les études et les expériences en cours dans l'artillerie italienne des indications qui sont reproduites sommairement ci-dessous :

On a fait des essais pour déterminer la quantité d'eau que les poudres à gros grains peuvent absorber sans perdre, par le séchage au soleil, les qualités balistiques requises. Grâce à cette donnée il ne sera pas nécessaire de soumettre à l'épreuve du tir quelques-unes de ces poudres qui devraient être essayées dans des bouches à feu de gros calibre.

On a constaté pendant ces recherches que la poudre cubique qui a absorbé une faible quantité d'eau (0,85 pour cent) donne lieu, après avoir été séchée, à des pressions supérieures à celles admises dans les bouches à feu. Il a été décidé en conséquence que cette poudre ne serait plus séchée et que, pour compenser la diminution de puissance provenant de l'humidité, on porterait la charge réglementaire du canon de 24° de 28 à 30 kilogrammes.

Des essais sont poursuivis en vue de fabriquer une poudre à disques réunissant les qualités qui distinguent la poudre prismatique de Düneberg.

Un canon de place de 21° en fonte, non cerclé, à chargement par la culasse, est actuellement à l'étude. Il doit lancer un obus ayant le poids de celui de l'obusier, avec une vitesse initiale de 400 mètres, à une distance de 8 kilomètres; la charge de poudre doit être telle que la pression reste au dessous de 1500 atmosphères. Jusqu'ici on n'a pris aucune décision au sujet de la poudre à employer: la poudre progressive pour canons de 12° et 15° à chargement par la culasse paraît convenir parfaitement, mais l'adoption de la poudre de 7 à 11 millim., avec laquelle on n'a pas obtenu tout à fait les résultats désirés, aurait l'avantage de simplifier les approvisionnements des places.

Afin de ne pas augmenter le nombre des calibres de bouches à feu, l'étude du canon de 19° a été abandonnée.

Deux canons de 15° à chargement par la culasse ont été fabriqués au moyen de blocs d'acier, l'un trempé, l'autre non trempé, provenant de l'usine de Bochum. Les résultats du tir auquel ces canons furent soumis ont été peu favorables.

Au contraire, le succès a couronné les essais exécutés avec un canon de 12°, à chargement par la culasse, construit au moyen d'un bloc d'acier trempé fourni par la maison Gregorini. Il reste à savoir si cet établissement obtiendra dans une fabrication courante une qualité d'acier uniforme et s'il saura lui donner une trempe convenable.

On expérimente l'emploi d'un frein hydraulique avec le canon de 12° en bronze, à chargement par la culasse; ce frein sera adapté aux affûts qui doivent servir à armer des batteries de position.

Afin de déterminer le chargement des obus incendiaires, on se sert d'abord de pétrole et de benzine; les essais

entrepris avec des obus chargés de ces substances ne donnent pas les résultats attendus.

On introduisit ensuite dans 30 obus de 15^e une certaine quantité de sable ou de poudre à laquelle on ajouta des cylindres incendiaires : soit de roche à feu ordinaire, soit de roche à feu renforcés par du fil de laiton, soit du modèle français n° 1, soit du modèle français n° 2 (1) soit enfin du modèle allemand (2).

(1) Le cylindre incendiaire n° 1 français se compose essentiellement d'une enveloppe cylindrique en treillis goudronné, consolidée par quelques révolutions d'un fil de laiton recuit, et renfermant la composition suivante :

Nitrate de baryte.	1000 parties en poids.
Soufre	500 id.
Pulvérin	400 id.
Résine	67 id.
Huile de térébenthine	133 id.

Le cylindre est amorcé à ses deux extrémités au moyen d'une mèche spéciale. Un cylindre n° 1 pèse 40 à 45 gr. environ.

Le cylindre incendiaire n° 2 français se compose essentiellement d'un faisceau de mèche à étoupilles lente, consolidé par plusieurs révolutions d'une ficelle salpêtrée, et amorcé intérieurement et extérieurement par quelques brins de mèche à étoupilles ordinaire. Ce faisceau est enveloppé dans un rectangle de cretonne, enduit d'une composition incendiaire (1 partie en poids de poix-résine, 3 de cire jaune et 6 de pulvérin) et solidement maintenu par un fil de laiton recuit enroulé autour du cylindre. Le poids d'un cylindre incendiaire n° 2 est de 40 grammes environ. (*Aide-mémoire à l'usage des officiers de l'artillerie française.*)

(2) En Allemagne, on transforme les obus de 9c., 12c. ou 15c. en obus incendiaires en remplaçant la moitié de la charge intérieure par un certain nombre de cylindres de composition incendiaire : 6 pour le 9c.; 8 pour le 12c.; 12 pour le 15c. L'enveloppe de ces cylindres se compose d'une douille mince en cuivre ou en laiton embouti, dont l'ouverture est fermée par une plaque de cuivre. Ils renferment une composition incendiaire formée d'un mélange de 75 de

Ces projectiles furent tirés contre un paraballe, et l'on constata que les cylindres français s'étaient bien conduits, tandis que les cylindres de roche à feu ordinaire s'étaient rompus et qu'un cylindre allemand s'était déformé.

Des essais d'éclatement exécutés dans un puits, contenant du bois à brûler, réussirent pour les obus chargés de cylindres français, surtout des cylindres n° 1; l'effet fut nul avec les cylindres allemands, ainsi qu'avec les cylindres de roche à feu tant ordinaire que renforcés.

On ne parvint pas non plus à mettre le feu à des morceaux de bois, en se servant d'obus renfermant uniquement de la poudre.

On obtint de bons résultats en chargeant des obus de 15° avec un demi-kilog. de poudre et 27 cylindres semblables aux cylindres français n° 2 et contenant le mélange suivant : $\frac{1}{4}$ de pulvérin, $\frac{1}{4}$ de soufre et $\frac{1}{2}$ de nitrate de potasse.

Des tirs ont été exécutés à l'effet de rechercher la forme et les dimensions qu'il convient de donner aux ceintures des obus pour conserver le plus possible la justesse de tir dans le matériel en fonte à chargement par la culasse. On a fait usage de deux canons de 15°, l'un neuf, l'autre ayant tiré 1000 coups, ainsi que d'obus munis soit de ceintures ordinaires, soit de ceintures spéciales. Ces derniers projectiles eurent la supériorité sous le rapport de la précision du tir. Dans le canon ayant servi, ils prirent une vitesse plus grande que les autres, parce que lors du chargement, ils pénétraient dans l'âme moins avant que ceux-ci.

On continua les expériences avec le canon neuf et les

salpêtre, 25 de soufre et 7 de pulvérin (15 parties) et de colophane (5 parties). Ils doivent brûler par les deux bouts, le cuivre étant fondu, et donner une flamme de 6 à 7 c. de longueur. (*Aide-mémoire à l'usage des officiers de l'artillerie française*).

obus munis de la ceinture spéciale, et après 1000 coups, pendant lesquels le tir avait conservé sa justesse, on constata dans l'âme et dans la chambre du projectile, des dégradations semblables à celles que produit un tir prolongé avec des obus à ceinture ordinaire.

Les essais seront poursuivis avec la ceinture employée par Krupp pour les obus du même calibre.

Avant d'adopter le mortier de 9° rayé en bronze à chargement par la culasse, le Ministre de la Guerre a fait envoyer deux bouches à feu de l'espèce à chacun des polygones de Lombardore, Cecina, Colfiorito et Persano. Des tirs à shrapnels y seront exécutés afin de s'assurer si l'on peut réellement compter, même avec un personnel médiocrement exercé, sur les bons résultats qui ont été réalisés dans les expériences antérieures.

Le bronze comprimé n'ayant pas fourni un bon mortier rayé de 15°, on fabriquera des bouches à feu de l'espèce en acier; les blocs nécessaires ont été commandés, partie à l'étranger, partie à la maison Gregorini.

Après que les essais exécutés avec des shrapnels à diaphragme en acier, des shrapnels à diaphragme en fonte et des shrapnels ordinaires, eurent montré la supériorité des premiers, des mesures furent prises en vue de fabriquer ces projectiles dans le pays. L'industrie privée procura des shrapnels qui ne satisfirent pas aux épreuves de l'éclatement et du tir; on fit alors préparer par l'Arsenal de construction des corps d'acier de 7° et de 9° au moyen desquels l'Atelier de précision construisit des shrapnels qui donnèrent de bons résultats. Des expériences plus étendues sont en cours actuellement.

Quelques renseignements sur les shrapnels en question ont été groupés dans le tableau ci-dessous.

PROJECTILES.		POIDS		NOMBRE DE BALLE.	POIDS D'UNE BALLE.
		DU PROJECTILE PRÉPARÉ POUR LE TIR.	DE LA CHARGE EXPLOSIVE.		
Shrapnel réglementaire	de 7 ^e .	Kilog. 4,200	Gram. 13	103	Gram. 16,95
	de 9 ^e .	6,700	17	177	16,25
Shrapnel à diaphragme en fonte à l'essai dans les régiments . . .	de 7 ^e .	4,310	46	107	13,00
	de 9 ^e .	6,750	80	170	13,00
Shrapnel à corps d'acier et ogive en fonte . .	de 7 ^e .	4,430	50	143	13,00
	de 9 ^e .	6,830	80 env.	221	13,00

Les shrapnels en acier avec ogive en fonte munis d'une fusée à double effet coûteront probablement, suivant qu'ils sont du calibre de 7^e ou de 9^e, 2 ou 3 francs de plus que les shrapnels réglementaires.

Des considérations intéressantes sur la défense des côtes de la Hollande ont paru dans la livraison du mois de février 1885 du *Militaire spectator* de Breda.

A la suite des travaux d'une commission qui avait examiné diverses questions relatives à la marine, deux officiers exposent leur manière de voir au sujet de l'opportunité soit de renforcer, soit de maintenir dans leur état actuel les fortifications du Helder. Leurs arguments sont condensés dans les lignes suivantes.

Afin de justifier la nécessité de renforcer la position du Helder, un de ces écrivains fait valoir que les Pays-Bas doivent posséder une flotte capable de rompre un blocus éventuel et

d'attaquer avec succès un ennemi qui tenterait d'opérer un débarquement. Après un échec, les navires pourront se retirer au Helder et y trouver un abri contre les attaques d'un adversaire supérieur, jusqu'au moment où ils seront obligés de prendre la mer pour protéger les côtes.

Si la flotte réclamée fait défaut et si la position du Helder reste dans son état actuel, qu'arrivera-t-il ?

La situation politique est exposée comme suit : l'Angleterre, dit l'auteur, n'attaquera pas les Pays-Bas ; elle cherchera plutôt à s'emparer de leurs colonies ; mais une attaque peut venir de la France ou de l'Allemagne. Il ne faut attendre aucun secours de l'Angleterre, et les événements de 1870 prouvent que les Hollandais auraient tort de compter, pour maintenir leur indépendance, sur l'aide de la France dans le cas d'une invasion allemande, ou de l'Allemagne dans l'hypothèse d'une invasion française.

La puissance envahissante sera assez forte pour occuper la nouvelle ligne d'eau de Hollande sur son front, pour la menacer à revers en s'avancant du Brabant septentrional, et pour faire une tentative de débarquement sur les côtes de la Hollande méridionale. Dans ces circonstances, il ne sera pas possible de mettre en campagne une armée suffisante pour s'opposer à ce débarquement, et la nouvelle ligne d'eau, qui n'est pas organisée en vue d'une attaque de l'ouest, devra nécessairement être évacuée. Les Hollandais, retirés dans le camp retranché d'Amsterdam, y seront bientôt enveloppés, car l'ennemi pénétrera dans le pays par la ligne Ymuiden-Velzen, ou fera débarquer un corps dans la Hollande septentrionale. En admettant que l'armée ne puisse pas détacher des troupes pour défendre convenablement le Helder, une attaque de cette position par le côté de la terre devra réussir ; l'ennemi sera alors en situation de réduire le fort des Harssens, et il disposera d'une excellente base d'opérations contre Amsterdam. Tout

dépendra ensuite de la lutte sur le Pampus, qui constitue le secteur le plus vulnérable d'Amsterdam, puisque la défense y est confiée à des navires seulement.

Avec une position inexpugnable au Helder, la situation est toute différente. La ligne d'eau ayant été évacuée, soit parce que l'ennemi a pu pénétrer par mer dans la Hollande méridionale, soit pour d'autres raisons, les Hollandais, grâce à l'appui du Helder, sont en droit de considérer comme improbable une invasion de la Hollande septentrionale, surtout si la ligne Ymuiden-Velzen est en état de barrer le passage à l'ennemi. Dès lors Amsterdam pourra s'approvisionner dans cette province et même recevoir des subsistances de l'étranger.

Ce raisonnement n'est pas précisément désapprouvé par le second officier, qui pourtant y fait quelques objections.

Les dépenses, demandées par la commission des officiers de marine pour augmenter la flotte et renforcer la position du Helder, dépassent les ressources de la Hollande. Elles s'élèvent à un minimum de deux nouveaux navires de guerre indépendamment de 5 millions de florins pour diverses constructions. En outre, on représente comme indispensable, pour la défense du Schulpengat, l'établissement d'une batterie cuirassée à l'ouest du fort Kykduin, et de batteries de torpilles sous-marines au Schulpengat et au Kaaphoofd. On voudrait aussi voir remplacer les gros canons des forts et des batteries par un matériel plus puissant.

Les bouches à feu à acheter, savoir : 14 canons de 30°, 5 ayant 35 calibres de longueur, 4 canons de 24° ayant 30 calibres de longueur et 16 mortiers rayés de gros calibre, coûteraient, y compris les affûts et l'approvisionnement en poudre et en projectiles, 230000 florins par canon de 30°, 5, 100000 florins par canon de 24° et 16000 florins par mortier rayé, soit 3876000 florins pour l'armement des batteries de côte du Helder.

Le Ministre de la Guerre a déclaré que si l'on dépense chaque année, comme en 1884, seulement 340000 florins pour l'acquisition de bouches à feu de place, il s'écoulera encore 14 à 15 ans avant que l'armement des places fortes soit complété. On ne peut pas, dans ces conditions, se proposer de majorer les dépenses pour les bouches à feu de côte et leurs accessoires auxquels on a consacré 510500 florins en 1884 et 320000 florins en 1885.

Il faut d'ailleurs tenir compte également de la nécessité de construire des magasins à projectiles et autres dépendances des batteries, puis de l'augmentation que le personnel devra recevoir et qui sera d'autant plus importante que les pièces seront plus disséminées. Pour éviter cet inconvénient et protéger le précieux matériel de gros calibre, on peut le réunir dans une batterie cuirassée, mais c'est une source d'énorme dépense.

Les mines sous-marines qu'on veut établir exigeront aussi beaucoup d'argent et un nombreux personnel.

Heureusement il n'est pas absolument nécessaire d'empêcher que l'ennemi ne pénètre dans les passes du Helder. Certes la position du Helder, dans son organisation actuelle, est hors d'état de s'opposer au passage, mais elle est cependant capable de se défendre. Il lui suffit, pour remplir le rôle qui lui incombe, de pouvoir résister à un assaut. Demander davantage c'est vouloir l'impossible.

Telle qu'elle est, cette position fournit une base d'opérations convenable à une flotte, qui constitue effectivement une garantie contre un débarquement.

L'officier qui est partisan d'un développement de la position du Helder convient que pour la mettre en état de répondre à sa destination, il faudra faire une dépense considérable. Mais si on recule devant ces sacrifices, il y aura urgence d'élever pour défendre le Pampus, plusieurs forts

très coûteux qui, autrement, seraient simplement désirables. Il sera également nécessaire d'établir à grands frais sur la rive opposée de l'Y le chantier de la marine d'Amsterdam, qui n'est pas organisé pour une mobilisation. Ce chantier pourrait être conservé à son emplacement actuel, si la position du Helder était rendue très forte, car alors on aurait le temps d'équiper la flotte au Nieuwe Diep, même dans l'hypothèse d'une guerre inopinée.

Il faut remarquer encore que si le Helder est maintenu comme port de guerre, il y a obligation d'être en mesure d'y défendre la neutralité hollandaise, en tout temps et en toutes circonstances. La même nécessité ne s'impose pas pour les autres ports.

Enfin l'existence d'un port bien défendu augmente les chances d'obtenir le concours d'une puissance amie pour repousser une invasion.

La question de savoir si l'on renforcera la position du Helder dépend de la possibilité pour le pays de se procurer une flotte et de l'exercer de telle façon qu'en temps de guerre elle assure efficacement la défense des côtes. Cette possibilité existe et c'est un devoir de la réaliser. On dispose pour cela des millions nécessaires.

Depuis 1879, les Pays-Bas ont en effet acquis 5 à 6 croiseurs coûtant tout armés environ deux millions et demi de florins chacun; or, il a été soutenu que la tâche de ces croiseurs cessera en temps de guerre et que leurs bouches à feu devront alors servir à armer des navires spéciaux.

On peut faire des économies sur la marine des Indes. Celle-ci comprend l'escadre auxiliaire, composée de 4 vaisseaux, et la marine militaire, forte de 25 vaisseaux.

Les premiers ne sont plus en rapport avec les progrès accomplis; ils représentent toutefois plusieurs millions qui pourraient contribuer au maintien de l'indépendance nationale s'ils étaient convertis en bons vaisseaux pour la défense des côtes.

Les vaisseaux de la marine militaire des Indes, qui ont également coûté un bon nombre de millions, ne sont pas satisfaisants. On pouvait édifier ces vaisseaux, non pas en vue de résister éventuellement à un ennemi européen, mais seulement pour agir contre les indigènes; des économies auraient par suite été réalisées sur leur construction, leur équipement et leur entretien. En outre le personnel assigné à cette marine serait moins considérable.

Cette circonstance que la marine des Indes absorbe trop de personnel est une des causes auxquelles il faut attribuer l'insuffisance des connaissances théoriques et pratiques dans la marine des Pays-Bas.

Pour que la marine hollandaise soit à la hauteur de sa mission il faut, en premier lieu, construire des navires destinés exclusivement à manœuvrer sur les côtes et dans les passes des Pays-Bas. En second lieu, des mesures doivent être prises pour que les officiers connaissent aussi bien les côtes et les passes du pays que les meilleurs pêcheurs, bateliers ou pilotes.

Enfin, il importe que l'artillerie qui est excellente jusque dans ses moindres détails, soit parfaitement servie, ce qui nécessite pour l'artilleur de marine un exercice continu, ininterrompu.

La situation de la marine des Indes est un obstacle à la réalisation des deux derniers desiderata. A peine le personnel a-t-il appris le maniement du matériel destiné à la défense de la Hollande, qu'il est envoyé aux Indes, où on le fait changer fréquemment de station, de navire, d'occupations. Après une absence de 3 $\frac{1}{2}$ ans environ, les officiers rentrent en Europe avec une santé plus ou moins délabrée, pour recommencer par les éléments les exercices qu'ils ont pratiqués antérieurement. Aussi l'officier de marine se désintéresse du service; les cadres inférieurs et jusqu'aux matelots, pour des raisons analogues, cessent de s'attacher

à leur navire. Le remède proposé consiste dans la séparation du personnel en deux parties, attribuées respectivement à la Hollande et aux Indes.

En définitive, l'auteur apprécie les difficultés qu'il faut vaincre pour mettre une petite nation en état de se défendre. La dépense faite ou à faire pour se procurer de bons croiseurs et une escadre auxiliaire convenable, ne lui paraît pas inutile, mais il croit que sous la pression des circonstances, le Gouvernement a commencé par où il fallait finir.

Ces arguments ne sont pas restés sans réplique.

A l'opinion que, dans le cas d'une guerre inopinée, on pourra tenir la position du Helder assez longtemps pour y équiper la flotte, le contradicteur objecte qu'il faut s'attendre à l'arrivée de l'ennemi sur la rade ou devant les côtes, au moment de la déclaration de guerre, et que les établissements maritimes de Willemsoord ne sont pas à l'abri d'un bombardement. Conséquemment le chantier de la marine d'Amsterdam doit être placé sur l'autre rive de l'Y.

On ne peut supprimer les croiseurs récemment construits pour les remplacer par des navires de combat, et le mieux est d'apprécier les services qu'ils sont appelés à rendre.

Quant à acquérir une force navale importante, il ne saurait en être question; il existe déjà trop de navires puisque quelques-uns demeureront probablement sans emploi en temps de guerre par défaut de personnel.

D'ailleurs il est certain qu'on ne devrait détacher aux Indes aucun homme dont la présence est nécessaire en Hollande pour les besoins de la défense. Il est également hors de doute que les exercices de la marine ne sont pas suffisants.

Comme on ne pourra réduire le personnel de la marine aux Indes que dans un avenir éloigné, il faut réserver toute proposition ayant pour objet de constituer une marine active en vue de contrarier un débarquement. Si donc l'on

envisage le cas où l'ennemi pénétrerait en Hollande du côté de la mer, on doit admettre la nécessité impérieuse de compléter les fortifications d'Amsterdam, plutôt que d'épuiser toutes les ressources pour renforcer la position du Helder.

Il convient aussi d'améliorer l'armement de la nouvelle ligne d'eau de Hollande et des batteries de côte qui défendent les voies navigables de la partie méridionale du territoire.

La marine devra fournir deux escadres : l'une sur le Zuiderzee devant Amsterdam comprenant les monitors actuels dont l'amélioration peut être différée; l'autre, pour les fleuves du sud, c'est-à-dire les passes de Hellevoetsluys, du Hellegat, du Hollandsch Diep et de la nouvelle embouchure de la Meuse. Ces passes sont difficiles et dangereuses, de sorte que si l'ennemi s'y présentait, les navires hollandais auraient beaucoup de chances de sortir victorieux de la lutte. La seconde escadre sera composée également à l'aide des éléments qui existent et qui n'ont pas besoin de changements considérables.

Le personnel nécessaire pour ces escadres est déjà très important, de façon qu'il n'en restera guère pour servir la flotte qu'il est question de faire stationner au Helder.

On voit que le second écrivain conseille de défendre le Zuiderzee en arrière sur le Pampus, et les passes de Goeree en avant près de Hellevoetsluys; il ne se rallie aucunement à l'avis d'un officier de marine qui a proposé, dans une brochure récente, de porter la défense du Zuiderzee en avant sur la position du Helder, et celle des passes de Goeree en arrière près de Willemstad.

J. N.

REVUE DES LIVRES.

Le Raid et les Sapeurs à cheval, par P.-A.-C***, capitaine à la légion étrangère. — Paris, librairie militaire de L. Baudoin et C^e, libraires-éditeurs, 30, rue et passage Dauphine, 1885.

Pour rajeunir l'arme de la cavalerie, pour la faire sortir de la routine et lui faire abandonner ses vieux errements, pour la mettre en demeure de faire ses preuves utiles et lui permettre de jouer un rôle important dans la *grande guerre*, l'auteur veut réglementer le *raid* et le faire figurer à côté de la *charge* dans le règlement.

Cette idée n'est peut-être pas neuve, mais jamais, croyons-nous, elle n'a été formulée avec autant d'ardeur et de conviction. Au moment où, dans tous les pays, on préconise et l'on réglemente l'emploi des masses de cavalerie sur le champ de bataille, l'auteur n'hésite pas à émettre des idées d'un ordre différent et à condamner la vieille action de la charge en ligne où, presque toujours, la cavalerie est sacrifiée inutilement. Il trouve que le résultat obtenu par les charges exécutées sur les champs de bataille, dans les dernières guerres, ne vaut pas les sacrifices sublimes commandés. Cependant, dit-il, « la cavalerie, loin de désertir le champ de bataille, le rencontrera souvent et toujours même; mais elle aura servi à démoraliser l'armée adverse et à l'appauvrir de cartouches (résultats sérieux); mieux

que cela, si les raids ont été bien exécutés, elle aura reconquis alors la possibilité de *charger en ligne efficacement* (sur un adversaire démuni de cartouches et démoralisé), ce qui était douteux ou impossible. »

On est généralement d'accord pour reconnaître que le raid est le seul moyen d'obtenir de grands résultats dans des cas spéciaux, mais qu'on doit l'éviter dans les circonstances ordinaires. L'auteur veut, au contraire, que le raid devienne une action ordinaire, une tactique réglementée, « allons, point d'hésitation, dit-il, il faut aborder en plein cette opération de guerre..., au risque de se rompre le cou ! »

C'est par le raid, dit-il encore, c'est avec le raid qu'on empêchera l'ennemi d'être alimenté, non pas tant de vivres, — on peut à la rigueur en trouver partout, — mais surtout de plomb, de munitions. C'est avec le raid que l'on coupera ses communications ; qu'on le séparera de sa base d'opérations ; qu'on l'inquiètera, le harcèlera, le forcera à échelonner ses troupes sur ses derrières ; qu'on lui donnera la fièvre en le menaçant d'un raid.

Il en conclut qu'il est nécessaire : 1° de réglementer le service de raid, comme le service de sûreté et le service d'exploration ;

2° De créer un corps régulier de sapeurs du génie à cheval, aide et complément du raid.

Pour établir ces deux nécessités, il passe en revue, dans la première partie de son travail, les diverses actions de raid exécutées dans les guerres modernes ; savoir :

Guerre d'Amérique (1861-1865) ;

Guerre prusso-allemande (1866) ;

Guerre franco-allemande (1870-1871) ;

Guerre turco-russe (1877-1878) : et il examine les raids consommés ou ébauchés, ainsi que les raids manqués et même omis.

Il étudie ensuite l'état actuel de la cavalerie chez les grandes puissances européennes, et les progrès que leur nouvelle tactique a dû développer, leur acheminement vers la préparation aux raids, les modifications apportées dans l'armement, la tactique de l'arme pour préparer cette action ; puis il compare les diverses cavaleries propres au raid, d'après le caractère des peuples et les races de chevaux.

Dans la deuxième partie il expose :

1° Un projet de règlement sur le service des raids dans la cavalerie, comme complément des services de sûreté et d'exploration.

Il développe l'instruction à donner aux hommes et aux officiers, au point de vue de cette action dans la guerre offensive et défensive.

Il donne des règles précises sur le but à atteindre, les marches à suivre, les formations à employer, les systèmes de destruction, les modes de vivre par réquisitions, les renseignements d'exploration, les surprises et les embuscades, les communications, la surveillance et l'espionnage, les corps de partisans à créer, à organiser, la liaison avec les sapeurs à cheval.

Il classe les nécessités de raids en tactiques et stratégiques.

Il y joint des ordres de faire le raid, des problèmes de raid, des projets de raid sur les frontières, etc.

2° Un projet de création d'un corps régulier de sapeurs du génie à cheval, avec son recrutement moyen parmi les dragons à profession de sapeurs et les sapeurs du génie aptes à faire des cavaliers de raid ; son uniforme (avec croquis), son armement, le placement de ses outils sur la selle, de ses armes, de ses poudres et cartouches. Le choix des chevaux de bât, avec sapeurs-conducteurs.

Enfin, un projet de règlement d'instruction pour les sapeurs à cheval, comprenant toute la spécialité, l'outillage d'un raid ; la destruction et la reconstruction sous la protec-

tion des cavaliers, le maniement des outils, des poudres et dynamite, etc., le placement des mines, la sape volante, etc.

Tel est l'exposé que l'auteur donne lui-même de son travail qui forme un cours complet sur la matière, et qui est bien digne de fixer l'attention de tout officier de cavalerie.

Le raid est, en effet, à l'étude dans presque tous les pays de l'Europe, et principalement en Russie où il paraît devoir un jour jouer un grand rôle dans les vastes contrées de cet immense empire. L'Autriche, l'Allemagne et la France s'en occupent aussi, mais d'une façon plus secondaire. Citons, parmi les raids exécutés dans ces derniers temps :

En Russie : en mai 1883, la course de 213 kilomètres, au galop consécutivement, en changeant de monture, exécutée en huit heures par un groupe d'officiers russes à Yanovsky, sous la direction du général-major Stroukow ;

Le 17 décembre 1883, un voyage à cheval de 1183 kilomètres exécuté par 5 officiers et 14 hommes du 2^{me} régiment d'Orenbourg, de Nejni-Novgorod à St-Petersbourg en neuf jours.

En Suisse : la course militaire exécutée par les aspirants d'artillerie au mois de novembre dernier, de Zurich à Lucerne et retour le même jour, soit en tout 105 kilomètres dans un pays très accidenté.

En France : en 1884, un raid de 98 kilomètres parcourus par 70 officiers élèves de première année de l'Ecole supérieure de guerre ;

Le raid de combat et le raid de marche de 68 kilomètres exécutés le 5 et 9 septembre dernier, par la cavalerie du 17^{me} corps ;

La marche de 74 kilomètres d'Albert à Abbeville, faite le 25 août dernier par le 3^{me} régiment de chasseurs à cheval, après 21 jours de marches et de manœuvres avec le 2^{me} corps d'armée.

Malgré ces nombreuses applications, nous pensons que

l'auteur se fait illusion s'il croit à une prochaine réglementation du raid dans son pays. Le ministre de la guerre vient, en effet, d'interdire formellement les raids qui faussent — dit-il — d'une manière regrettable les principes les plus élémentaires de la conservation des chevaux ; et il ajoute qu'il n'y a aucun intérêt pratique à se livrer, à une époque quelconque de l'année, avec un certain nombre de chevaux, à des essais *que le règlement s'est bien gardé de prévoir*.

Enfin, en Allemagne, on ne croit pas que les raids soient appelés à un grand succès dans une guerre européenne. On pense qu'on ne pourrait l'appliquer que dans le cas d'une guerre civile, ou dans l'hypothèse de l'envahissement du territoire. « On ne saurait prétendre sérieusement, dit le général prince de Hohenlohe, que les raids soient de nature à gêner la mobilisation de l'ennemi. Les mobilisations des grands Etats militaires européens pouvant être effectuées en un laps de temps approximativement égal, les cavaleries se rencontreraient à la frontière, presque en même temps, les corps d'armées auraient le loisir de s'organiser et d'y accourir en chemin de fer. »

« Enfin, dit-il encore, pour la destruction des ponts et des voies ferrées, point n'est besoin des raids. Ce qu'il faut, ce sont des patrouilles alertes, hardies et pourvues de dynamite. »

Les idées de l'auteur ont donc peu de chances d'être adoptées pour le moment, tant en deça qu'au delà du Rhin. Quoi qu'il en soit, son livre n'en est pas moins une œuvre utile, instructive et intéressante à tous les points de vue.

B.

Zeitschrift des Deutschen Vereins für Förderung der Luftschifffahrt. (Bulletin périodique de la Société allemande constituée pour favoriser les progrès de la navigation aérienne). — Kühl, Jäger-Strasse, Berlin, 1885.

L'insuccès des aérostats allemands en 1870, devant Strasbourg et Paris, semblait avoir fait reléguer en Allemagne les études sur la navigation aérienne au second plan, pendant les dix premières années qui suivirent la guerre franco-allemande. Mais un revirement paraît s'être opéré dans les derniers temps en faveur de la science aérostatique; les succès, toujours grandissants des Français, ont trouvé leur écho en Allemagne.

Une société a été constituée à Berlin, le 1 septembre 1881, dans le but de favoriser les progrès de la navigation aérienne. Les journaux allemands nous ont appris depuis, que la susdite société est en pleine activité. Elle s'attache particulièrement à faire des expériences, aussi complètes que possible, sur les nombreuses inventions qui se produisent dans le but de diriger les ballons; elle encourage les essais et donne des subsides aux inventeurs, ses expériences aérostatiques sont suivies par un grand nombre d'officiers de toutes les armes et particulièrement du grand état-major; enfin, depuis le mois de janvier 1882, elle fait paraître, sous la direction du Dr Wilh. Angerstein, un bulletin mensuel, mettant le public au courant de ses travaux et des résultats obtenus.

Nous avons sous nos yeux le cahier n° 1, 4^e année (1885), du *Bulletin de la Société allemande pour favoriser la navigation aérienne*. Il renferme des matériaux fort précieux à consulter, et dont l'importance scientifique n'est dépassée par aucune revue similaire.

Nous en recommandons la lecture à tous les officiers qui s'occupent de la science aérostatique. ALB. K.

Militärrische Briefe. II Ueber Infanterie. (Lettres militaires. II. De l'infanterie), par le prince KRAFT DE HOHENLOHE-INGELFINGEN), général d'infanterie à la suite de l'armée, aide-de-camp général de S. M. l'Empereur d'Allemagne.

La *Revue Militaire Belge* a donné, dans le tome II, 1884, l'analyse des lettres publiées par le général prince de Hohenlohe *Sur la cavalerie*. Ce livre, très remarqué, faisait bien augurer des volumes subséquents. Cet espoir n'a pas été déçu, comme le prouvera la lecture des 17 lettres, dont nous allons résumer les points principaux.

La 1^{re} lettre analyse les qualités de l'infanterie allemande. Après l'avoir couronnée de lauriers pour sa conduite héroïque à Wissembourg, Spicheren, Woerth, Colombey-Nouilly, Tionville, Mars-la-Tour et St-Privat, l'auteur compare ses pertes écrasantes dans les batailles antérieures à Sedan, à celles subies dans la 2^e période de la guerre 1870-1871. Il en conclut que, quoique possédant les qualités d'une excellente infanterie, elle a cependant commis des fautes provenant de l'emploi de formations de combat trop denses sous le feu de l'ennemi, d'habitudes résultant d'une longue série d'années de paix, fautes qu'elle a su éviter après les batailles de Metz et de Sedan, à la suite d'instructions prescrivant des modifications au mode de combat. Après la guerre, ces instructions ainsi que celles données dans la suite, furent reproduites dans leur esprit par le règlement du 1^{er} mars 1876.

Tout n'était donc pas parfait dans l'infanterie allemande avant 1870; il reste peut-être encore certaines lacunes à combler. Analyser le bien et le mal sera l'objet de ces lettres.

Dès à présent, le général de Hohenlohe n'hésite pas à déclarer que certains exercices, irréprochables sur un

champ de manœuvre, sont impraticables sur un champ de bataille. Il n'est pas le partisan, à tout prix, des traditions; il demande que l'on discerne les bonnes, celles basées sur l'expérience de la guerre et en harmonie avec l'esprit militaire, de celles qui ont fait leur temps.

2^e lettre. — *De l'instruction des recrues. — Exercices gymnastiques.* — Se basant sur son expérience d'ancien chef de corps et de commandant d'une division d'infanterie, l'auteur conseille d'exercer les recrues pendant les premiers huit jours à des exercices gymnastiques, mêlés de théories élémentaires; l'instruction dans la marche et le maniement d'armes sera d'autant plus facile dans la suite. Il voudrait qu'on ne punit pas les recrues pendant les 10 ou 12 premières semaines de leur présence sous les drapeaux; s'il y a des retardataires, il est d'avis de ne pas les surcharger d'exercices supplémentaires, mais de laisser les plus avancés au repos et de se consacrer à l'instruction des autres.

L'instruction *individuelle* (*Détail — Ausbildung des einzelnen Mannes*) doit être la base, le principe fondamental de l'instruction de l'infanterie; c'est elle qui a donné la victoire à l'infanterie allemande.

Le prince revient, dans sa troisième lettre, sur les exercices gymnastiques auxquels il accorde une importance capitale dans le dressage; il critique les préférences accordées à des soldats bien doués au détriment de la masse. Il recommande aux commandants de compagnie la gymnastique, à dose égale pour tous et point d'acrobatie pour un petit nombre, et l'escrime à la baïonnette, dont l'utilité restera grande sur le champ de bataille malgré l'importance du feu. L'on voit trop souvent les instructeurs se borner à enseigner exclusivement dans cet escrime, et en général dans le maniement d'armes, l'uniformité, le « klipp klapp » des mouvements, au détriment de l'usage raisonné de

l'arme. Cette remarque s'applique également aux procédés en usage dans notre armée.

Le général approuve l'habitude de faire participer les recrues aux exercices tactiques hebdomadaires; cette excellente mesure, introduite dans l'armée belge par les nouveaux règlements sur les exercices et les manœuvres de l'infanterie (voir titre II, *Exercices préparatoires en terrain varié*), produit les meilleurs résultats.

Dans la quatrième lettre, l'auteur insiste sur l'instruction individuelle du soldat et sur les exercices du combat individuel. Si les armes à tir rapide ont rendu impossibles les attaques en colonnes profondes, en masse compacte, il n'en est pas de même pour les attaques individuelles exécutées avec à propos. Une infanterie aura toujours le dessus, lorsque le soldat saura tirer de son arme la plus forte somme d'effet utile et qu'il se dirigera constamment suivant la volonté de son chef. C'est là une des causes de la supériorité de l'infanterie allemande.

La 5^e lettre s'occupe de certaines modifications à introduire dans les règlements d'infanterie allemands.

Le général établit dans la lettre suivante (6^e) que la compagnie constitue la véritable unité tactique. C'est pourquoi son dressage tactique doit être l'objet des soins les plus minutieux, non pas au point de vue de la grande tactique — la compagnie n'a pas en faire — mais comme exécution de commandement et maintien de l'ordre et de la discipline des feux, pendant l'action. Les exercices de bataillon doivent s'élever au dessus de la tactique élémentaire et refléter plus ou moins la tactique appliquée. Aussi le commandant de compagnie devra se préoccuper plus de l'ordre, de la discipline, que des principes; le chef de bataillon fera précisément l'inverse. Les commandants de compagnie se trompent donc de direction, lorsqu'ils agissent en stratégestes et reproduisent en miniature les grandes batail-

les classiques. En agissant de la sorte, ils attribuent à l'ennemi simulé une indolente bonhomie, qui n'existe jamais dans une guerre réelle. C'est ainsi qu'on fausse les idées.

L'auteur insiste sur la nécessité d'atteindre dans le maniement des armes le degré de perfection mécanique voulu pour que le soldat exécute bien, vite et instinctivement les mouvements d'une discipline de feu absolue, sans laquelle il n'y a pas de succès possible.

La 7^e lettre est consacrée aux officiers subalternes allemands, qui sont, dit l'auteur, l'âme du service de l'infanterie, au double point de vue de l'éducation et de l'instruction des hommes.

Il s'occupe, dans la 8^e, des exercices et des manœuvres de bataillon. Il trouve les prescriptions du règlement allemand parfaites et déplore qu'elles soient moins observées à mesure que les souvenirs de la dernière guerre s'affaiblissent dans l'esprit des chefs. Ainsi le règlement prescrit au commandant d'un bataillon manœuvrant en ordre dispersé, de se tenir près de la compagnie de réserve ; or, le plus souvent, cet officier supérieur se porte près de la chaîne des tirailleurs, afin de juger par lui-même les ordres de ses subalternes et de leur exécution. En agissant de la sorte, il contracte une habitude dangereuse pour lui ; de plus les hommes s'accoutumeront à le voir et à se le figurer toujours en ce point. Au combat, s'il reste à sa place réglementaire, cela les impressionnera défavorablement et s'il persévère dans ses habitudes des manœuvres, comme le firent les officiers de la garde à St-Privat, il sera mis hors de combat en peu d'instant.

Si les chefs de corps et les commandants de brigade eux-mêmes, oubliant les prescriptions réglementaires, se rendent sur la 1^{re} ligne de combat et se mettent à donner des ordres, souvent contradictoires, il pourra en résulter des consé-

quences funestes. Il faut que chacun reste à sa place et remplisse les fonctions de son grade. Vouloir tout voir et tout diriger par soi-même, c'est tuer l'initiative et blesser l'amour-propre des subalternes. Le règlement laisse toute latitude aux chefs pour faire valoir leur individualité propre dans la direction du combat, aux commandants en sous-ordre toute liberté dans l'exécution ; la plupart du temps, un zèle mal entendu sacrifie l'esprit à la lettre et le règlement à la forme, alors que c'est le contraire qui doit toujours se produire.

9^e lettre. — *Inspection du bataillon.* — Les inspections servent à apprécier le degré d'instruction des hommes ainsi que l'activité, l'intelligence déployées par les officiers instructeurs dans leur mission.

Afin de rendre ces inspections vraiment sérieuses, le prince de Hohenlohe propose de faire exécuter, après la revue : le défilé, les alignements et quelques évolutions en ordre serré auxquelles il accorde une grande attention ; des exercices de combat sur des thèmes donnés par le général inspecteur, tels que les suivants : attaque ou défense d'une position par un bataillon isolé ; un bataillon d'avant-garde surprend l'ennemi, ou est surpris ; un bataillon détaché sur les flancs de l'ennemi parvient à se porter, sans être aperçu et en ordre de combat, à 300 m. de l'adversaire et l'attaque à l'improviste ; un bataillon encadré (dans la brigade) exécute un combat offensif, soit au centre, soit à une des ailes, soit en première ou en seconde ligne ; un bataillon constituant la dernière réserve doit, par une attaque *à tout prix*, décider d'un combat de feu encore incertain et entraîner les combattants à une attaque générale etc. etc...

Ces thèmes, qui peuvent être diversement combinés, suivant le terrain, se prêtent à d'importantes modifications pendant l'exécution, telle par exemple, que l'intervention de la cavalerie pendant l'attaque.

La 10^e lettre, traitant des formations d'attaque et des mouvements tournants, ne renferme rien de particulièrement saillant.

Dans les 11^e et 12^e l'auteur étudie les différentes phases d'attaque en terrain découvert; il est amené ainsi à faire des comparaisons très intéressantes entre les effets du tir de l'infanterie et celui de l'artillerie aux différentes distances. Il engage l'infanterie à toujours se renseigner auprès de l'artillerie sur les distances, et à n'ouvrir jamais le feu de tirailleurs avant 500 mètres, pour ne pas se trouver bientôt à court de cartouches. — Le ravitaillement des munitions constitue une des grandes difficultés des guerres modernes. Assurément la discipline empêche de tirer trop tôt, mais il ne faudra pas compter sur l'économie des cartouches après que le feu individuel aura commencé. Les voitures de munitions sont habituellement tenues trop en arrière et il serait préférable d'exposer quelques chevaux ou quelques chariots, que de voir des compagnies condamnées à l'inaction faute de cartouches.

13^e lettre. — *Du régiment d'infanterie.* — Le général fait un tableau, frappant de réalité, des travaux, des soucis de tous les instants et de la responsabilité des chefs de corps. Il se demande pourquoi, dans les règlements sur les exercices de l'infanterie, on passe directement de l'école du bataillon à l'école de brigade, sans tenir compte du régiment, dont on diminue ainsi l'importance tactique.

Il s'occupe dans sa 14^e lettre de *l'exercice et des manœuvres de brigade*. Il est contraire à l'esprit du règlement, dit-il, de faire exécuter à une brigade des exercices élémentaires et des mouvements d'armes, comme il a eu l'occasion de le constater; la brigade se compose d'un trop grand nombre d'hommes pour être exercée sur le pied d'une compagnie.

En campagne, une brigade isolée n'opère jamais seule; c'est une raison pour que les évolutions de brigade se fas-

sent toujours avec le concours d'une autre arme, notamment avec l'artillerie. Il y a avantage à habituer l'infanterie et l'artillerie à agir de concert et à coordonner leurs efforts dans un but commun; l'infanterie apprendra à se mouvoir dans le champ tactique sans nuire aux feux de l'artillerie; de leur côté, les officiers d'artillerie acquerront le coup d'œil nécessaire pour découvrir et occuper sans hésitation les meilleures positions pendant le combat.

Les 15^e et 16^e lettres, qui ont trait à la conduite d'une brigade en campagne, renferment une foule d'indications forts utiles, pratiques et qui démontrent la grande expérience de guerre de l'auteur. Ainsi, il signale le va et vient inutile et les pertes de temps qui se produisent ordinairement lorsqu'il s'agit de rallier une brigade et de lui faire exécuter une opération de guerre ou de manœuvre. Il a obvié à ces inconvénients, dans la division qui était placée sous son commandement, par les dispositions suivantes :

« Les bataillons se portent directement au point de ralliement, et le bataillon arrivé le premier sur les lieux occupe la place qui lui été assignée dans le déploiement de la brigade; il reste au repos, les armes en faisceaux, jusqu'au moment où le général, après avoir vu que toutes les unités sont à leur place, donne l'ordre de reprendre les armes. »

Il ne faut pas, lorsque l'ordre de partir été donné, que le dernier bataillon reste sac au dos pendant les 25 minutes que dure la mise en marche des autres unités. Rien ne fatigue autant les soldats que de rester immobiles et chargés, et il est du devoir des chefs d'économiser les forces de leurs hommes.

Les accidents les plus terribles pendant les marches, sont les cas d'insolation. Ce qu'on a de mieux à faire en pareilles circonstances, c'est de faire reposer les troupes. Comme préservatif efficace, le prince de Hohenlohe conseille des

haltes fréquentes et permet aux troupes de boire toutes les fois que la chose est possible. Des expériences faites pendant la guerre contre l'Autriche, et plus tard contre la France, ont démontré qu'il y a tout avantage à laisser boire les hommes à leur soif.

L'auteur insiste sur la nécessité pour les généraux et les chefs de corps de rester pendant la marche, ou le combat, à la place qui leur a été fixée, ou qu'ils ont fixée eux-mêmes, ou d'y laisser un officier d'état major avec les instructions nécessaires s'ils doivent s'en éloigner momentanément. La non-observation de ces principes peut donner lieu à des grands mécomptes dans les manœuvres de paix, à des catastrophes en temps de guerre.

Dès le moment où une brigade, passant de l'ordre de marche à l'ordre de combat offensif, vient à rencontrer une forte résistance, le devoir de son commandant est de tenter un mouvement de flanc et de tourner l'ennemi. L'auteur ne se dissimule pas la difficulté d'une telle opération, le danger auquel s'expose l'unité tournante de rompre ses communications avec le corps principal, et l'incertitude où se trouvera ce dernier au sujet du moment opportun pour frapper le coup décisif, lequel, comme on sait, doit correspondre au moment même de l'action de flanc. Se baser, dit-il sur le bruit des détonations d'armes à feu, c'est s'exposer à de graves erreurs, car les conditions topographiques et atmosphériques empêchent quelquefois la transmission du son, et quelquefois aussi elles produisent des phénomènes acoustiques trompeurs. Cette tâche devient plus facile quand on est sur la défensive, car alors on peut renforcer artificiellement le front de la position, l'occuper faiblement et tenir en arrière des ailes de fortes réserves disponibles, soit pour une attaque sur le flanc de l'ennemi qui tenterait un mouvement tournant, soit pour envelopper par une grande conversion l'adversaire qui

attaquerait de front et le mettre ainsi en déroute dès le commencement des opérations.

L'infanterie et la cavalerie ont rarement l'occasion de manœuvrer ensemble en temps de paix. Aussi, au combat, le concours de l'infanterie pendant les charges de la cavalerie laisse fort à désirer. Si, au lieu d'y assister l'arme au bras, elle ouvrait un feu accéléré sur l'ennemi, il y a cent chances sur une que la charge produirait son effet utile.

A propos de la formation en carré, l'auteur reconnaît que ce moyen de défense contre la cavalerie n'a pas été employé par les Allemands pendant les deux dernières guerres; mais il est d'avis que cette formation ne doit pas être abandonnée et qu'elle est nécessaire pour de jeunes troupes. Aussi a-t-elle été maintenue par le nouveau règlement prussien.

La 17^e et dernière lettre est consacrée à « *l'esprit militaire de l'infanterie*. » A quoi servent, dit l'auteur, les meilleures organisations, les dispositions de combat les plus soignées, si l'infanterie manque de ce qu'on appelle *l'esprit militaire*?

Toutefois, il ne faut pas le confondre avec l'enthousiasme, qui imprime assurément aux troupes un vif élan dans les moments solennels; sans le concours de l'esprit militaire, c'est un feu de paille bientôt éteint par les fatigues, les privations et les dangers d'une longue guerre. L'enthousiasme suscité par Gambetta improvisa de nombreuses et vaillantes armées, qui ne purent cependant pas tenir tête aux troupes allemandes pénétrées de l'esprit militaire, produit de la discipline et de la confiance en soi et en ses chefs.

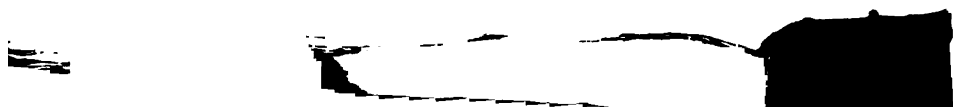
Telle est l'analyse succincte du beau livre du prince de Hohenlohe; elle ne saurait toutefois rendre l'impression que l'on ressent à la lecture de ce récit familier, rempli d'humour, semé de faits historiques; on sent qu'il a vu et vécu les choses dont il parle.

carte). — V. Nouvelles et renseignements divers. — Nécrologie (avec un portrait) VI. Bibliographie. — VII. Sport militaire.

JUIN. — I. Dressage du cheval de guerre et du cheval de chasse, suivant la méthode de feu M. le commandant Duthil, écuyer en chef à l'École de cavalerie, par un de ses élèves. — II. L'instruction de la cavalerie. — III. Essai de programme pour les exercices d'une brigade de cavalerie. — IV. Le Règlement et les chevaux d'officiers. — V. Répartition et emplacement de la cavalerie allemande au 1^{er} juin 1885. — VI. Le cheval dans l'art, à propos du Salon de 1885. — VII. Nouvelles et renseignements divers. — Nécrologie (avec un portrait) — VIII. Bibliographie. — IX. Sport militaire.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
1. Conférence régimentaire de cavalerie. — <i>Des pointes et des patrouilles</i> , par DELFOSSE	5
2. Conférences du 7 ^e régiment d'Artillerie. — <i>Les manœuvres d'armement et de forteresse</i> , par A. ORTH. . .	38
3. Conférences du 6 ^e régiment d'Artillerie. — <i>Chronométrie electro-balistique</i> , par H. MAHIEU (fin)	53
4. <i>Du droit pénal de la guerre</i> , par E. LIBBRECHT	70
5. <i>Etude succincte du comparateur-régulateur pour la vérification des chronographes balistiques</i> , par V. FLAMACHE . .	100
6. <i>L'Angleterre et la Russie en Orient</i> , par E. DEROUBAIX. .	125
7. <i>Revue des publications périodiques</i> , par J. N. . . .	186
8. <i>Revue des livres.</i> — <i>Le Raid et les Sapeurs à cheval.</i> — <i>Zeitschrift des Deutschen Vereins für Förderung der Luftschiffahrt.</i> — <i>Militärrische Briefe. II Ueber Infanterie.</i> — <i>Publications de la librairie HENRI CHARLES-LAVAUZELLE.</i> — <i>Revue de cavalerie</i>	219







REVUE MILITAIRE BELGE.

DIXIÈME ANNÉE (1885).



Gand, imp. C. Annoot-Braeckman, Ad. Hoste, succr.

REVUE MILITAIRE

BELGE

PARAISANT TOUS LES TRIMESTRES

Organisation et instruction. — Art militaire et tactique.

Armement et artillerie.

Histoire militaire. — Bibliographie.

DIXIÈME ANNÉE (1885). — TOME III.

BRUXELLES

LIBRAIRIE MILITAIRE C. MUQUARDT

MERZBACH & FALK, ÉDITEURS-LIBRAIRES DU ROI

MÊME MAISON A LEIPZIG

1885

TOUS DROITS RÉSERVÉS



ÉTUDE

SUR LA

THÉORIE DU TIR.

I.

1. Le premier problème qui se pose dans l'étude des règles de tir consiste à déduire, de l'observation d'un certain nombre de coups, la *distance relative* la plus probable du but et l'erreur probable dont elle est affectée.

On sait ce qu'il faut entendre par distance relative : si, en tirant avec la hausse de a mètres, la trajectoire moyenne passe par un point du sol situé à b mètres de la pièce, on dit que a est la distance relative de ce point et b , sa distance réelle.

Soient : O (fig. 1) l'emplacement de la pièce et B le but. Imaginons que, dans le voisinage du but, on ait indiqué sur le sol, par des lignes L_1, L_2, L_3, \dots perpendiculaires à la ligne de tir, les distances relatives a_1, a_2, a_3, \dots , c'est-à-dire les portées moyennes correspondant aux hausses a_1, a_2, a_3, \dots ; pour fixer les idées, nous supposons que ces distances relatives croissent de 100 en 100 mètres. Ce qu'il

faut chercher à déterminer, c'est la position du but relativement à ces lignes L_1, L_2, L_3, \dots , ou sa *position relative*; ou bien encore c'est sa distance relative.

Les données du problème sont les observations faites de coups tirés avec des hausses connues. Il faudrait aussi savoir comment sont disposées, les unes par rapport aux autres, les lignes tracées sur le terrain : nous avons supposé que leurs distances relatives croissent de 100 en 100 mètres, en est-il de même de leurs distances réelles ? On n'en est nullement certain. En effet, les portées moyennes correspondant à des hausses déterminées peuvent changer d'une époque à l'autre. La distance relative d'un point du terrain diffère donc, en général, de sa distance réelle, d'une certaine quantité α . Celle-ci ne dépend pas seulement du temps, mais elle varie aussi d'un point à un autre du terrain.

En pratique, on ne tient pas compte de cette dernière variation. On admet que, dans l'étendue où se font les corrections de tir, α reste constante, ou, en d'autres termes, que les lignes tracées sur le sol sont équidistantes de 100 mètres, en distance réelle.

Quant à la variation qui dépend du temps, on est bien forcé d'en tenir compte, surtout si le tir a quelque durée. Nous verrons plus loin par quels moyens ; actuellement, nous en ferons abstraction.

2. Un coup tiré avec la hausse de a mètres, ou à la distance relative a , appartient à un groupement dont le centre est sur la ligne marquée a . Sa portée est égale à la distance réelle correspondante augmentée ou diminuée d'une certaine déviation.

A l'égard des différentes grandeurs que peut prendre celle-ci, on admet la *loi de Gauss*, qui dérive, comme on sait, du *principe de la moyenne arithmétique*. Suivant cette loi, la probabilité d'une déviation comprise entre

x et $x + dx$ est donnée par une expression de la forme :

$$\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 x^2} dx,$$

h étant une constante.

La déviation probable r du tir et la valeur de h sont liées par la relation :

$$h = \frac{\rho}{r},$$

dans laquelle ρ représente le facteur numérique 0,4769...

On voit que h croît avec la précision ; pour cette raison, on lui donne le nom de *module de précision*, ou *mesure de précision*.

Dans ce qui suivra, nous prendrons constamment la déviation probable r comme unité de longueur ; par suite :

$$h = \rho,$$

et l'expression ci-dessus devient :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 x^2} dx.$$

La probabilité d'obtenir un coup en deçà quand on tire à la distance relative a et que le but est à la distance relative x , est donnée par l'intégrale :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x-a} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

que nous représenterons par $\varphi(x - a)$.

La probabilité d'un coup au delà, dans les mêmes conditions, est :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{x-a}^{+\infty} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

ou, ce qui est la même chose :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{a-x} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

c'est-à-dire

$$\varphi(a-x).$$

La table que l'on rencontrera plus loin donne les valeurs de la fonction φ pour des valeurs de l'argument croissant de dixième en dixième de la déviation probable.

Il ne sera presque jamais question, dans la suite, que de position relative et de distance relative ; aussi, pour la brièveté, dirons-nous simplement position et distance, sauf dans les cas où la clarté pourrait en souffrir.

3. Nous allons développer la solution du problème posé sur le cas suivant :

En O (fig. 2) se trouve une pièce ou plusieurs tirant identiquement. Concevons les distances relatives marquées sur le sol comme nous l'avons dit plus haut. Un premier coup, tiré à la distance OA est en deçà⁽¹⁾, ce que nous indiquerons sur la figure, en traçant le signe — au dessus ou au dessous du point A. Un second coup, à la distance OB, est encore en deçà, enfin un 3^e, à la distance OC, est au delà.

L'ensemble de ces trois observations constitue un *renseignement* sur la distance du but. Que nous apprend-t-il ?

Il est clair, d'abord, que le but peut occuper toutes les positions pour lesquelles *l'événement observé* est possible et ne peut occuper que celles-là. En second lieu, si l'on a à choisir entre deux positions, l'une M entre les points B et C,

(1) On considère toujours, dans un but, un plan vertical auquel on rapporte les points de chute. Les locutions : coup *en deçà* ou *au delà*, *court* ou *long* se rapporteront à ce plan, et non au but tout entier. De même, quand nous dirons « *distance du but* » c'est de la distance de ce plan qu'il s'agira.

l'autre M' en deçà du point A, on se déterminera certainement pour la première. Pourquoi ? Parce qu'elle suppose à l'événement observé une probabilité plus grande.

On juge donc de la probabilité d'une position du but par celle correspondante de l'événement observé. D'une manière plus précise : une hypothèse faite sur la position du but est d'autant plus probable qu'elle suppose à l'événement observé une probabilité plus grande.

On tire immédiatement de cette notion de sens commun, la réponse à la première question du problème : la position la plus probable est celle pour laquelle la probabilité de l'événement observé est maximum.

Pour résoudre la seconde, il est nécessaire de connaître la loi qui lie les probabilités correspondantes d'une hypothèse et de l'événement observé. On démontre, dans les cours, que cette loi est celle de simple proportionnalité ; elle est connue sous le nom de *règle de Bayes*.

La probabilité que la distance du but soit comprise entre x et $x + dx$ est donc, dans notre cas, proportionnelle à

$$\varphi(x - a) \varphi(x - b) \varphi(c - x),$$

a , b et c représentant les distances OA, OB, OC, ou encore, égale à

$$\lambda \varphi(x - a) \varphi(x - b) \varphi(c - x) dx,$$

λ étant le rapport de proportionnalité.

La somme des valeurs que prend cette expression, quand on y fait varier x depuis $-\infty$ jusque $+\infty$, est égale à la probabilité que le but se trouve compris entre ces limites, c'est-à-dire à l'unité. On a donc :

$$\lambda \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x - a) \varphi(x - b) \varphi(c - x) dx = 1,$$

relation qui permet de déterminer la valeur de λ . L'intégrale dont dépend cette valeur ne paraît pas pouvoir se résoudre par les moyens analytiques ordinaires, sauf dans les cas les plus simples.

4. Supposons que l'on ait construit le lieu C de l'équation :

$$y = \varphi(x - a) \varphi(x - b) \varphi(c - x),$$

et déterminé, par un procédé approximatif, tel que la règle de Simpson, l'aire A comprise entre la courbe et l'axe des x . On aura :

$$k = \frac{1}{A},$$

et l'on obtiendra la courbe de probabilité des positions du but en multipliant par $\frac{1}{A}$ les ordonnées de la courbe C.

Il est plus simple de prendre cette dernière elle-même comme courbe de probabilité, sauf à en regarder les ordonnées comme construites à l'échelle convenable.

L'abscisse du sommet de la courbe est la distance la plus probable du but.

Si l'on recherche, par tâtonnement, l'intervalle de deux ordonnées menées de part et d'autre et à égale distance du sommet, et qui comprennent entre elles la moitié de l'aire totale A, cet intervalle sera la largeur de la zone dans laquelle il y a une probabilité $\frac{1}{2}$ de rencontrer le but, ou la double erreur probable à craindre sur la position du but, quand on le suppose à sa position la plus probable.

Le tracé de la courbe de probabilité permet donc de résoudre complètement le problème posé au n° 1. Cette méthode est celle que M. le Commandant Percin a employée dans un remarquable travail intitulé « *Sur différentes questions de probabilité qui se présentent dans le réglage du tir percutant.* » (1).

Elle a l'inconvénient d'exiger des calculs très laborieux. Nous allons en présenter une autre qui ne demande que des calculs simples et qui se prête bien mieux à la résolution des problèmes de tir.

(1) *Revue d'artillerie*, Tome XX.

5. Il est évident que pour se mettre dans les meilleures conditions, on devrait tirer chaque coup à la distance la plus probable du point à toucher, déduite des observations précédemment faites et d'autres renseignements que l'on pourrait avoir sur la position du but. Cette règle, nous l'appellerons la *règle rationnelle*. De même, nous nommerons *corrections rationnelles*, celles qu'il faudrait faire, après chaque coup, pour que le suivant fût tiré à la distance la plus probable.

II.

Détermination de la position la plus probable du but, quand on n'observe que le sens des déviations.

6. Reprenons le cas du n° 3.

La probabilité que le but se trouve à la distance x est proportionnelle à

$$\varphi(x-a)\varphi(x-b)\varphi(c-x).$$

La distance la plus probable est la valeur de x qui rend ce produit maximum et, par conséquent, sa dérivée logarithmique nulle. Elle est donc donnée par la condition :

$$\frac{\varphi'(x-a)}{\varphi(x-a)} + \frac{\varphi'(x-b)}{\varphi(x-b)} + \frac{\varphi'(c-x)}{\varphi(c-x)} = 0.$$

De

$$\varphi(x-a) = \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x-a} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

on tire :

$$\frac{\varphi'(x-a)}{\varphi(x-a)} = \frac{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 (x-a)^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x-a} e^{-\rho^2 x^2} dx}.$$

De même

$$\frac{\varphi'(x-b)}{\varphi(x-b)} = \frac{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-b)^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x-b} e^{-\rho^2 s^2} dx},$$

$$\frac{\varphi'(c-x)}{\varphi(c-x)} = - \frac{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(c-x)^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{c-x} e^{-\rho^2 s^2} dx}.$$

Posons :

$$f(t) = \frac{\frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 t^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\rho^2 s^2} dz},$$

la condition précédente devient, après multiplication de tous les termes par $\frac{1}{2\rho^2}$:

$$f(x-a) + f(x-b) - f(c-x) = 0.$$

Il est commode de changer les signes des termes et d'écrire :

$$f(c-x) - f(x-a) - f(x-b) = 0;$$

de cette façon, un terme quelconque a précisément le signe du coup auquel il correspond.

Il est à peine nécessaire d'ajouter que, quel que soit le nombre de coups observés, on aura toujours une condition analogue pour déterminer la position la plus probable.

Nous avons calculé les valeurs de la fonction $f(t)$ pour des valeurs de t croissant de dixième en dixième de la déviation probable; elles sont inscrites dans la 3^e colonne de la table suivante. La quatrième renferme les dérivées de $f(t)$, qui nous serviront quand il sera question de la précision.

Table pour le calcul de la distance la plus probable et de l'indice de précision.

t	$\varphi(t)$	$f(t)$	$f'(t)$	t	$\varphi(t)$	$f(t)$	$f'(t)$
— 4,00	0,00	4,45	0,91	0,0	0,50	1,18	0,64
— 3,9	0,00	4,36	0,91	0,1	0,53	1,12	0,62
— 3,8	0,01	4,27	0,91	0,2	0,55	1,06	0,61
— 3,7	0,01	4,18	0,91	0,3	0,58	1,00	0,59
— 3,6	0,01	4,09	0,90	0,4	0,61	0,94	0,57
— 3,5	0,01	4,00	0,90	0,5	0,63	0,88	0,55
— 3,4	0,01	4,91	0,90	0,6	0,66	0,83	0,54
— 3,3	0,01	3,82	0,89	0,7	0,68	0,78	0,52
— 3,2	0,02	3,73	0,89	0,8	0,71	0,73	0,51
— 3,1	0,02	3,64	0,89	0,9	0,73	0,68	0,49
— 3,0	0,02	3,55	0,89	1,0	0,75	0,63	0,47
— 2,9	0,03	3,46	0,88	1,1	0,77	0,58	0,45
— 2,8	0,03	3,37	0,88	1,2	0,79	0,54	0,43
— 2,7	0,03	3,28	0,88	1,3	0,81	0,50	0,41
— 2,6	0,04	3,19	0,87	1,4	0,83	0,46	0,39
— 2,5	0,05	3,11	0,87	1,5	0,84	0,42	0,37
— 2,4	0,05	3,02	0,86	1,6	0,86	0,38	0,35
— 2,3	0,06	2,94	0,86	1,7	0,87	0,35	0,33
— 2,2	0,07	2,85	0,85	1,8	0,89	0,32	0,31
— 2,1	0,08	2,77	0,84	1,9	0,90	0,29	0,29
— 2,0	0,09	2,69	0,84	2,0	0,91	0,26	0,27
— 1,9	0,10	2,60	0,83	2,1	0,92	0,24	0,25
— 1,8	0,11	2,52	0,82	2,2	0,93	0,21	0,23
— 1,7	0,13	2,44	0,81	2,3	0,94	0,19	0,21
— 1,6	0,14	2,36	0,81	2,4	0,95	0,17	0,20
— 1,5	0,16	2,28	0,80	2,5	0,95	0,15	0,18
— 1,4	0,17	2,20	0,79	2,6	0,96	0,13	0,16
— 1,3	0,19	2,12	0,79	2,7	0,97	0,12	0,15
— 1,2	0,21	2,04	0,78	2,8	0,97	0,10	0,13
— 1,1	0,23	1,96	0,77	2,9	0,97	0,09	0,12
— 1,0	0,25	1,88	0,76	3,0	0,98	0,08	0,11
— 0,9	0,27	1,81	0,75	3,1	0,98	0,07	0,10
— 0,8	0,29	1,73	0,74	3,2	0,98	0,06	0,09
— 0,7	0,32	1,66	0,73	3,3	0,99	0,05	0,08
— 0,6	0,34	1,59	0,72	3,4	0,99	0,04	0,07
— 0,5	0,37	1,52	0,70	3,5	0,99	0,04	0,06
— 0,4	0,39	1,45	0,69	3,6	0,99	0,03	0,05
— 0,3	0,42	1,38	0,68	3,7	0,99	0,03	0,04
— 0,2	0,45	1,31	0,67	3,8	0,99	0,02	0,04
— 0,1	0,47	1,25	0,65	3,9	0,996	0,02	0,03
— 0,0	0,50	1,18	0,64	4,0	0,997	0,02	0,03

7. Supposons le cas représenté sur la figure 3. Les intervalles marqués entre A et B représentent des déviations probables.

On a, pour déterminer la distance la plus probable x , la relation :

$$2f(b-x) + f(a-x) - 3f(x-a) = 0, \quad (1)$$

a , et b désignant les distances OA, OB.

La valeur de x se trouve par tâtonnement, au moyen de la table. Voici d'abord quelques remarques propres à en faciliter la recherche.

Considérons l'équation :

$$y = 2f(b-x) + f(a-x) - 3f(x-a). \quad (2)$$

Si l'on fait successivement x égal à

$$a, \quad a+1, \quad a+2, \quad a+3, \quad a+4 \quad \text{ou } b.$$

On trouve pour y , respectivement :

$$-2,32, \quad +0,15, \quad +2,43, \quad +4,57, \quad +6,75.$$

Au moyen de ces valeurs, et d'autres intermédiaires, construisons le lieu I de l'équation (2). On voit d'abord qu'il diffère peu d'une ligne droite; c'est là une particularité que l'on observera dans la plupart des cas.

En second lieu, les ordonnées sont positives au delà de la position la plus probable P, et négatives en deçà : une valeur de x , essayée dans l'équation (1), sera donc trop grande ou trop petite selon qu'elle rendra le premier membre positif ou négatif.

Dans la relation (2), les binômes $b-x$, $a-x$, $x-a$, sont positifs ou négatifs suivant la grandeur attribuée à x . Voici, à l'égard du signe de ces binômes, une remarque dont on pourra souvent faire usage : $f(b-x)$ est la dérivée logarithmique de $\varphi(b-x)$, c'est à dire de la probabilité d'obtenir un coup long quand on tire à la distance b et que

le but est en x ; or la table montre que $b - x$ doit être positif ou négatif dans $\varphi(b - x)$ et $f(b - x)$, suivant que cette probabilité est plus grande ou plus petite que 0,50. S'il s'agit, par exemple, de trouver la valeur de y pour $x = OM$, on écrira immédiatement :

$$y = 2f(+BM) + f(-AM) - 3f(+AM).$$

En effet, la probabilité d'obtenir un coup long quand on tire à la distance OB et que le but est en M est plus grande que 0,50, donc BM doit avoir le signe +. La même chose est à dire pour le terme de $3f(+AM)$ relatif aux coups courts en A. Pour le terme $f(-AM)$, la probabilité d'un coup long, quand on tire à la distance OA, et que le but est en M, étant plus petite que 0,50, AM avoir le signe —.

8. Autre remarque, très importante.

Supposons un 7^e coup, tiré à la distance $OP = p$ et observé en deçà.

La nouvelle distance la plus probable x étant donnée par la condition :

$$2f(b - x) + f(a - x) - 3f(x - a) - f(x - p) = 0,$$

est l'abscisse OR du point d'intersection de la courbe I avec le lieu

$$y = f(x - p)$$

représenté sur la figure par la courbe UV.

La correction rationnelle après le 7^e coup est donc PR; on voit que sa grandeur dépend de l'inclinaison de la courbe I. Or, la précision du renseignement que l'on possède sur la position du but est visiblement liée à la grandeur des corrections rationnelles subséquentes : si la précision est très grande, il est évident, à priori, que la correction rationnelle après un nouveau coup sera

petite; au contraire, si elle est faible, cette correction sera forte.

On voit donc que la courbe I donne une indication sur la précision; pour cette raison nous l'appellerons *indicateur*. Nous verrons, par la suite, que, de son inclinaison, on peut déduire l'erreur probable de la hausse la plus probable, avec une exactitude suffisante.

9. Considérons encore l'exemple de la figure 4, pour montrer comment, au moyen de la table, on trouve la position la plus probable.

Si on la suppose à 2 déviations probables au delà de C, on a

Pour les coups longs en B.	$2f(2) = 2 \times 0,26 = 0,52$	
Pour le coup long en C	$f(-2)$	$= 2,69$
		<hr/> 3,21
Pour les coups courts en C.	$5f(2) = 5 \times 0,26 = 1,30$	
Pour le coup court en A	$f(6)$	$= 0,00$
		<hr/> 1,30

La somme

$$+ 3,21 - 1,30 = + 1,91$$

montre que la position cherchée est plus rapprochée du point C.

Voyons si elle est à 1 déviation probable de ce point. On a, dans cette hypothèse :

Pour les coups longs en B.	$2f(3) = 2 \times 0,08 = 0,16$	
Pour le coup long en C	$f(-1)$	$= 1,88$
		<hr/> 2,04
Pour les coups court en C	$5f(-1) = 5 \times 0,63 = 3,15$	
Pour le coup court en A	$f(5)$	$= 0,00$
		<hr/> 3,15

et il vient :

$$+ 2,04 - 3,15 = - 1,11$$

D'après ces deux résultats : + 1,91 et — 1,11, on peut juger que la position cherchée se trouve à peu près à $1\frac{1}{3}$ fois la déviation probable au delà du point C. Supposons la successivement à 1, 3 et 1, 4, il vient :

$$2 \times 0,12 + 2,12 - 5 \times 0,50 = - 0,14$$

$$2 \times 0,13 + 2,20 - 5 \times 0,46 = + 0,16$$

Elle se trouve donc entre les deux limites ci-dessus. On pourrait l'obtenir plus exactement en interpolant.

10. Quand tous les coups ont été tirés avec la même hausse, la recherche de la position la plus probable se simplifie. Supposons, pour le montrer, qu'on ait obtenu p coups longs et q courts, à la distance a . La condition sera :

$$pf(a-x) - qf(x-a) = 0;$$

ou, en remplaçant la fonction f par sa valeur :

$$p \cdot \frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} \frac{e^{-\rho^2(a-x)^2}}{\varphi(a-x)} - q \frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} \frac{e^{-\rho^2(x-a)^2}}{\varphi(x-a)} = 0.$$

Supprimant les facteurs communs, et chassant les dénominateurs, il vient :

$$p\varphi(x-a) - q\varphi(a-x) = 0,$$

et comme

$$\varphi(x-a) + \varphi(a-x) = 1,$$

on a finalement :

$$\frac{q}{p+q} = \varphi(x-a), \quad \frac{p}{p+q} = \varphi(a-x).$$

Ce sont là les formules ordinairement employées dans ce cas.

III.

Détermination de la position la plus probable du but, quand on observe les déviations des points de chute en sens et en grandeur dans une certaine zone, et en sens seulement en dehors de cette zone.

11. Ce cas se présente souvent dans les tirs de siège et de place, quand le but est une batterie ou lorsqu'il s'agit de régler le tir sur une masse couvrante. Les déviations des coups tombant dans l'épaulement sont observables en sens et en grandeur, tandis que les autres coups sont longs par rapport à la crête ou courts par rapport au pied.

Nous supposons rapportée sur le sol la zone dont il s'agit. Soient AB et CD (fig. 5) les lignes qui la limitent, O l'emplacement des pièces.

En tirant à la distance $OE = h_1$, on a obtenu un coup au delà de AB, et un autre en P, à une distance a (rapportée à la déviation probable) de la crête AB — A la distance $OF = h_2$, on a obtenu un coup en deçà de CD et un coup en Q à une distance b de AB.

Désignons par x la distance relative OM. La probabilité qu'un coup tombe en P, quand on tire à la distance OE, est proportionnelle à :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 \overline{EP}^2},$$

ou

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 (x - h_1 - a)^2}.$$

Celle qu'un coup tombe en Q, quand on tire à la distance OF, est de même proportionnelle à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-h_1-b)^2}.$$

La probabilité du coup long est $\varphi(OE - OM)$; celle du coup court, $\varphi(ON - OF)$.

Par suite, la probabilité que le point M est à la distance x , est proportionnelle à :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-h_1-a)^2} \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-h_1-b)^2} \varphi(OE - OM) \varphi(ON - OF),$$

et la condition à laquelle doit satisfaire la distance la plus probable de la crête s'obtiendra en égalant à zéro la dérivée logarithmique de ce produit.

On trouve, après multiplication par le facteur $-\frac{1}{2\rho^2}$:

$$(x - h_1 - a) + (x - h_1 - b) + f(OE - OM) - f(ON - OF) = 0.$$

Il est à remarquer que chacun des termes linéaires représente la déviation d'un coup par rapport à son centre de groupement, et qu'il doit être pris positivement ou négativement, selon le sens de la déviation. Quant à la fonction f , elle doit avoir, comme précédemment, le signe du coup auquel elle correspond.

12. Nous examinerons ici le cas où toutes les déviations sont observées en sens et en grandeur. Soient $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots, \delta_n$, les déviations de n coups tirés aux distances $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$; en raisonnant comme ci-dessus on trouve, sans difficulté, que la distance la plus probable X est donnée par la condition :

$$(X - h_1 + \delta_1) + (X - h_2 + \delta_2) + \dots + (X - h_n + \delta_n) = 0,$$

de laquelle on tire :

$$X = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n - (\partial_1 + \partial_2 + \dots + \partial_n)}{n}.$$

Dans ce cas, l'indicatrice est une droite qui a pour équation :

$$y = n(x - X).$$

13. Appliquons la règle trouvée au n° 11, à l'exemple suivant (fig. 6).

On tire sur une batterie qui, projetée sur le sol⁽¹⁾, couvre une zone de 3 déviations probables. Un premier coup, tiré à la distance OE, est au delà de la crête AB; un second, tiré à la distance OF, est en deçà du pied CD; enfin un troisième, tiré à la distance OK, tombe dans d'épaulement à 1 déviation probable de la crête. On suppose :

$$OF = OE - 4 \text{ déviations probables,}$$

$$OK = OE - 2 \text{ déviations probables,}$$

et l'on demande la position la plus probable de la crête?

La condition est :

$$KP + f(OE - OM) - f(ON - OF) = 0.$$

Pour $KM = 1$, on trouve :

$$KP = 0,$$

$$f(OE - OM) = f(+1) = 0,63,$$

$$f(ON - OF) = f(0) = 1,18,$$

d'où :

$$0,63 - 1,18 = -0,55.$$

Pour $KM = 1,2$:

$$KP = +0,2,$$

$$f(OE - OM) = f(+0,8) = 0,73,$$

$$f(ON - OF) = f(+0,2) = 1,06.$$

(1) Il est sous-entendu que les lignes projetantes sont parallèles à la tangente à la trajectoire au point de chute.

et

$$+ 0,2 + 0,73 - 1,06 = - 0,13.$$

Pour $KM = 1,3$, il vient de même :

$$+ 0,3 + 0,78 - 1,00 = + 0,08.$$

La distance cherchée est donc comprise entre $OK + 1,2$ et $OK + 1,3$.

14. Voici un cas qui se présente assez souvent. On veut régler le tir sur une masse couvrante ; à cet effet, on tire un certain nombre de coups avec la même hausse, 4, par exemple. Tous sont dans la masse couvrante, sauf un qui est au delà. Comment tenir compte de ce dernier ?

Soient : OE (fig. 7), la distance à laquelle on a tiré ; G , le point de chute moyen, sur le sol, des 3 coups tombés dans la masse ; a , sa distance à la projection AB de la crête.

Pour la simplicité, nous représenterons ici la distance EM par x ; sa valeur la plus probable est donnée par la condition :

$$- 3(a + x) + f(x) = 0$$

Pour $a = 0,5$ on trouve : $x = - 0,09$

$a = 1,0$ $x = - 0,5$

$a = 1,5$ $x = - 0,9$

$a = 2,0$ $x = - 1,3$

$a = 3,0$ $x = - 2,08$

Or, si l'on attribue au coup long la déviation $+ 1$, c'est-à-dire si on le regarde comme ayant passé à une déviation probable de la crête, et qu'on calcule la distance x à la crête du point moyen des 4 coups, on trouve :

Pour $a = 0,5$; $x = - 0,125$

$a = 1,0$ $x = - 0,5$

$a = 1,5$ $x = - 0,875$

$a = 2,0$ $x = - 1,25$

$a = 3,0$ $x = - 2,00$

Ces valeurs diffèrent des précédentes de moins de 0,1 de déviation probable. On pourra donc obtenir, avec une approximation suffisante, la position la plus probable de la crête, en regardant le coup long comme ayant passé à une déviation probable au-delà de la crête.

15. Cette règle pratique peut être généralisée.

Pour le montrer, faisons passer par la projection C (fig. 8) de la crête, deux axes rectangulaires CX, CY, et construisons le lieu RS de l'équation :

$$y = f(x),$$

en prenant la même longueur pour représenter, sur l'axe des abscisses, la déviation probable, et sur celui des ordonnées, l'unité des valeurs de $f(x)$.

Soient : OE, la distance à laquelle on a tiré; x , l'abscisse du point E; p , le nombre de coups tombés dans la masse couvrante; G, leur point de chute moyen; a , la distance CG; enfin q , le nombre de coups au delà.

Joignons le point G au point F déterminé de manière que

$$\frac{CF}{CG} = \frac{p}{q};$$

l'équation de la droite GF sera :

$$y = \frac{p}{q}(a + x),$$

et l'abscisse du point M où elle rencontrera la courbe sera la valeur la plus probable de x , puisqu'elle satisfait à la condition :

$$\frac{p}{q}(a + x) = f(x),$$

ou

$$-p(a + x) + q f(x) = 0.$$

Or, on voit, sur la figure, que, dans le cas où p est plus grand que q , on peut substituer à la courbe la droite TU, inclinée à 45° et coupant l'axe des abscisses à une déviation probable au delà du point C; on ne peut commettre ainsi qu'une erreur moindre que 0,1 de déviation probable.

Cela revient à regarder les coups longs comme ayant passé à une déviation probable au delà de la crête; en effet l'équation de la droite TU étant

$$y = 1 - x,$$

x se trouve déterminé par la condition :

$$-p(a + x) + q(1 - x) = 0,$$

ou

$$x = \frac{q - ap}{p + q}.$$

On peut encore se contenter de l'approximation que donne cette règle quand p est égal à q .

Mais si p est plus petit que q , le lieu de d'équation

$$y = \frac{p}{q}(x + a)$$

étant une droite telle que GH, l'approximation n'est plus suffisante.

On peut alors substituer à la courbe la droite VW tracée de manière que :

$$CW = 2,3, \quad CV = \frac{1}{2} CW = 1,15;$$

son équation étant :

$$y = 1,15 \left(1 - \frac{x}{2,3} \right) = \frac{1}{2}(2,3 - x),$$

x sera déterminé par la condition :

$$-\frac{p}{q}(a + x) + \frac{1}{2}(2,3 - x) = 0,$$

ou

$$-2p(a+x) + q(2,3-x) = 0.$$

D'où l'on déduit cette règle pratique : regarder le point de chute moyen des q coups au delà comme étant à 2,3 déviations probables de la crête, et prendre le point moyen en doublant le nombre de coups dans la masse couvrante.

Exemple. — Supposons 2 coups dans la masse couvrante à une distance moyenne de la crête égale à 1 déviation probable, et 5 coups au delà. On a à calculer le point moyen de $5 + 4 = 9$ coups, savoir : 4 dans la masse couvrante à la distance moyenne de 1 déviation probable de la crête, et 5 au delà, à la distance moyenne de 2,3 déviations. On a donc

$$\frac{2,3 \times 5 - 1 \times 4}{9} = 0,83,$$

valeur à fort peu près exacte.

Considérons encore l'exemple suivant. On a obtenu avec une même hausse, 9 coups dans la masse couvrante, à la distance moyenne de 3 déviations probables de la crête, et 3 coups au delà.

Si l'on n'avait égard qu'au sens des écarts, la position la plus probable de la trajectoire moyenne serait à 1 déviation probable en deçà de la crête.

Mais si l'on a, en même temps, égard à leur grandeur, cette position est à

$$\frac{9 \times 3 - 3}{12}$$

ou 2 déviations probables de la crête.

Ce dernier résultat mérite évidemment plus de confiance, puisqu'il est basé sur un renseignement plus précis.

Les calculs faits aux n° 11, 12, 13, 14 et 15 supposent

que les déviations des points de chute sont exactement connues, comme si on les avait mesurées au but. Généralement elles seront appréciées à vue, et, par suite, entachées d'erreurs. On conçoit que cette circonstance est de nature à modifier un peu les résultats obtenus. Nous reviendrons plus loin sur cette observation.

IV.

Signification de la fonction $f(t)$.

16. Soit A le centre du groupement d'un nombre très-grand de coups; B un point de la ligne de tir situé à une distance t en deçà de A. Cherchons la moyenne AM des déviations des coups qui se trouvent au delà de B.

Désignons par x une déviation mesurée à partir du point A. Le nombre n_x de coups dont les déviations sont comprises entre x et $x + dx$ est proportionnel à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 x^2} dx.$$

On peut donc écrire :

$$n_x = \lambda \cdot \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

λ étant le rapport de proportionnalité.

Soit N le nombre de coups qui se trouvent au delà de B; on a :

$$AM = \frac{1}{N} \sum_{-t}^{+\infty} n_x \cdot x,$$

ou

$$AM = \frac{\lambda}{N} \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-t}^{+\infty} e^{-\rho^2 x^2} x dx = \frac{\lambda}{N} \frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 t^2}.$$

D'autre part :

$$N = \sum_{-t}^{+\infty} n_x = \frac{\lambda \rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-t}^{+\infty} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

ou

$$N = \frac{\lambda \rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+t} e^{-\rho^2 x^2} dx.$$

Donc

$$AM = \frac{\frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 t^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\rho^2 x^2} dx}.$$

On voit que la moyenne des déviations des coups qui se trouvent au delà de B est représentée par $f(t)$.

Par exemple, si $t = 1$, on a :

$$AM = f(1) = 0,63.$$

Si l'on prenait le point B à la même distance de A, mais au delà, on aurait :

$$AM = f(-t) = 1,88.$$

Remarques — I. Le point moyen des coups au delà de B est toujours au delà de A, quelle que soit la position du point B; le contraire a lieu pour le point moyen des coups en deçà de B. Il était donc naturel de donner, comme nous l'avons fait au n° 6, le signe + ou le signe — à la fonction $f(t)$, suivant qu'elle se rapporte à un coup long ou court.

II. L'unité des valeurs de $f(t)$ est la déviation probable, puisque cette fonction représente une moyenne de déviations exprimées en déviations probables.

17. Soient + a , — b , + c , les déviations, par rapport au but, de 3 coups tirés à la même distance OA.

La position la plus probable M du but est donnée par la condition :

$$(AM + a) + (AM - b) + (AM + c) = 0,$$

laquelle exprime que la somme algébrique des déviations, mesurées à partir du centre du groupement, doit être nulle.

Si les deux premiers coups avaient été tirés à la distance OA, et le 3^e à la distance OB, la condition eut été :

$$(AM + a) + (AM - b) + (BM + c) = 0,$$

et elle peut s'exprimer ainsi : la somme algébrique des déviations, mesurées chacune à partir de son centre, doit être nulle.

Enfin, si les déviations des trois coups tirés aux deux distances OA, OB, n'avaient été observées qu'en sens, la condition à laquelle doit satisfaire la position la plus probable s'énoncerait encore de la même façon.

En effet, cette condition est :

$$f(OA - OM) - f(OM - OA) + f(OB - OA) = 0,$$

et nous avons vu que chacun des termes du premier membre peut être regardé comme représentant une déviation mesurée à partir du centre du groupement, et dont le sens est le même que celui du coup.

18. Quand un coup tombe dans un fossé, ou entre deux crêtes visibles de la batterie, ou dans une troupe, ou, en général, quand on sait que le coup est tombé dans une certaine zone sans pouvoir préciser davantage la position du point de chute, on peut facilement démontrer qu'il faut lui attribuer, comme déviation, la moyenne de toutes celles qu'il peut avoir.

On ne doit pas perdre de vue que la grandeur de cette déviation, rapportée soit au centre du groupement, soit au but, varie avec la position relative qu'on suppose à celui-ci.

V.

La règle rationnelle.

19. Nous l'avons définie au n° 5. On ne peut songer à l'employer dans la pratique ordinaire des tirs : elle n'est pas assez simple pour cela. Mais il est évident qu'on doit chercher à s'en rapprocher autant que le permettent les conditions d'une règle pratique.

Voyons en quoi elle consiste lorsque les déviations des coups sont connues en sens et en grandeur.

Soit OA (fig. 9), la distance à laquelle on a tiré le premier coup, et δ_1 la déviation, positive ou négative, observée. La position la plus probable M_1 sera donnée par :

$$AM_1 + \delta_1 = 0,$$

et la correction rationnelle à faire pour tirer le second coup sera $-\delta_1$.

Soit δ_2 la déviation du second coup ; la position la plus probable M_2 sera donnée par la condition :

$$(AM_2 + \delta_2) + (M_1M_2 + \delta_2) = 0,$$

laquelle exprime que la somme des déviations est nulle, chacune d'elles étant prise par rapport à son centre de groupement. Mais

$$AM_2 + \delta_2 = AM_1 + M_1M_2 + \delta_1;$$

et comme

$$AM_1 + \delta_1 = 0,$$

on a :

$$AM_2 + \delta_2 = M_1M_2.$$

Par suite, la condition précédente devient :

$$2M_1M_2 + \delta_2 = 0,$$

et la correction rationnelle est $-\frac{\delta_2}{2}$.

En continuant ainsi, on trouvera qu'après le n° coup, la correction rationnelle est égale à la n° partie de la déviation observée à ce coup, et elle est positive ou négative suivant que cette déviation est négative ou positive.

20. Il n'est plus possible d'arriver à un énoncé aussi simple quand le sens des déviations est seul connu. On doit alors, dans chaque cas particulier, calculer les corrections rationnelles au moyen de la table.

Comme exemple, supposons qu'on ait observé un coup court à chacune des distances 1500, 1600 et 1700 mètres, et un coup long à 1800 mètres. Admettons que la déviation probable soit de $12^{\text{m}}50$.

Après le 4^e coup, la position la plus probable est à 1750 mètres. On tire à cette distance, et on obtient, je suppose, un coup court; la position la plus probable se trouve alors à 1775 mètres; en effet, on n'a à considérer ici que les coups tirés à 1750 et à 1800 mètres, les autres, se trouvant à plus de 4 déviations probables, n'ont qu'une influence négligeable.

Supposons qu'on obtienne de nouveau un coup court à 1775 mètres; la position la plus probable ne sera plus, comme précédemment, à la distance moyenne entre celles du coup long et du dernier coup court, mais sensiblement à 0,1 de déviation probable plus loin, comme on peut le voir au moyen de la table.

Selon qu'un coup tiré à cette nouvelle distance sera court ou long, la correction rationnelle sera de $\pm 0,7$ ou $- 0,7$ fois la déviation probable, et ainsi de suite.

21. Il faut avoir observé au moins deux coups de sens différents, pour pouvoir s'engager dans les corrections rationnelles. Ceci suppose toutefois qu'on ne veut avoir

égard qu'aux indications fournies par l'observation des coups, car, avant de commencer un tir, on a généralement, sur la distance réelle du but, et partant sur sa distance relative, un renseignement résultant soit d'une appréciation à vue, soit de mesures télémétriques, et si on voulait en tenir compte, on se trouverait engagé dans la règle rationnelle dès le début du tir.

Mais ce renseignement est presque toujours trop peu précis pour qu'on puisse le prendre pour base des premières corrections; il ne sert qu'à fixer, dans le tir en fourche, la hausse du premier coup, et l'échelon des hausses.

Il y a cependant des cas où il peut avoir une précision notable. Tel est celui où, dans un siège, on reprendrait le tir contre un but que l'on aurait déjà battu avec les mêmes pièces et du même emplacement. Si, en vertu de ce renseignement, la distance la plus probable est a , et son erreur probable $k\sigma$, σ étant la déviation probable du tir, il faut, pour en tenir compte, faire entrer dans l'équation de l'indicatrice, le terme :

$$\frac{x - a}{k^2}.$$

22. Nous avons dit, au n° 1, que les distances relatives des différents points du terrain, varient, en général, d'une époque à l'autre. Cette variation n'est pas négligeable, et il est nécessaire que les règles de tir soient établies de manière à la corriger, dans une mesure convenable, si elle se produit. On sait que l'on y arrive en basant les corrections sur les derniers coups tirés seulement.

On peut aussi, comme nous le verrons dans la suite, tenir compte de tous les coups, à condition de donner aux derniers une importance plus grande.

VI.

Sur la précision.

23. Nous avons dit, au n° 8, que l'on peut déduire, de l'inclinaison de l'indicatrice, l'erreur probable de la *position moyenne*(1) avec une exactitude suffisante. C'est ce point que nous allons développer.

Rappelons d'abord que si

$$y = F(x)$$

est l'équation de la courbe de probabilité des positions du but,

$$y = -\frac{1}{2\rho^2} \frac{F'(x)}{F(x)}$$

sera celle de l'indicatrice correspondante.

Cela dit, considérons d'abord le cas simple où la courbe de probabilité est représentée par une équation de la forme :

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 x^2},$$

l'origine étant prise ici à la position moyenne. L'erreur probable R de la position moyenne est donnée par

$$h = \frac{\rho}{R}.$$

(1) La position moyenne et la position la plus probable coïncident quand la courbe de probabilité est symétrique par rapport à son ordonnée maximum; elles sont presque toujours distinctes quand cette symétrie n'existe pas. Néanmoins, pour éviter une trop fréquente répétition du mot probable, nous emploierons quelquefois l'expression : position moyenne, mais il faudra toujours l'entendre dans le sens de position la plus probable.

L'équation de l'indicatrice est :

$$y = \frac{h^2}{\rho^2} x,$$

ou

$$y = \frac{x}{R^2}.$$

L'indicatrice est donc une droite qui fait, avec l'axe, un angle θ tel que

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{1}{R^2}.$$

Cette formule établit, entre θ et R , pour le cas d'une indicatrice rectiligne, la dépendance à la notion de laquelle une autre considération nous avait déjà conduit. Elle montre que la tangente de l'angle que fait l'indicatrice avec l'axe des abscisses, peut, tout aussi bien que l'erreur probable R , caractériser la précision d'un renseignement.

Nous appellerons cette tangente *indice de précision* ou simplement *indice*. L'indice, que nous désignerons ordinairement par la lettre i , est, dans les calculs, d'un emploi plus commode que l'erreur probable. En outre, il fait mieux apercevoir la relation qui existe entre la précision et la grandeur des corrections rationnelles subséquentes. Par contre, l'erreur probable convient mieux quand on envisage la position du but, ou la grandeur de la zone dans laquelle il y a une probabilité donnée de le rencontrer. On passe d'ailleurs de l'une à l'autre de ces quantités par la formule :

$$R = \frac{1}{\sqrt{i}},$$

la déviation probable r étant prise comme unité de longueur.

24. Comme application, supposons connues, en sens et en grandeur, les déviations de n coups par rapport au but.

Nous avons vu, au n° 12, que si X est la position la plus probable, l'équation de l'indicatrice est :

$$y = n(x - X).$$

Donc

$$i = n,$$

et

$$R = \frac{1}{\sqrt{n}}.$$

Ainsi, quand les déviations sont exactement observées en sens et en grandeur, l'indice est égal au nombre de coups observés, et l'erreur probable est égale à l'inverse de la racine carrée de ce nombre.

Par exemple si $n = 9$, l'erreur probable est le tiers de la déviation probable du tir, et si $n = 1$, R est égal à r .

25. Abordons maintenant le cas d'un renseignement à indicatrice curviligne. Il se présente, en général, quand tous les coups, ou une partie d'entre eux, ont été observés autrement qu'en sens et en grandeur. On en a un exemple au n° 7.

Presque toujours l'indicatrice différera peu d'une ligne droite. On est dès lors amené à se demander si l'on ne peut lui substituer la droite qui s'en rapproche le plus. Cela doit être évidemment permis si cette substitution n'entraîne qu'à de faibles erreurs dans la grandeur des corrections rationnelles subséquentes. Si deux ensembles d'observations différents conduisent aux mêmes corrections rationnelles, on peut les remplacer l'un par l'autre : ils sont *équivalents* et ont même précision ; s'ils conduisent à des corrections rationnelles à peu près égales, ils sont à peu près équivalents et ont à peu près même précision.

Substituer à une indicatrice courbe une indicatrice recti-

ligne revient à remplacer la courbe de probabilité par une autre de la forme :

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 x^2},$$

dans laquelle on donnera à h la valeur qui répond à l'inclinaison de l'indicatrice rectiligne. Or ce sont évidemment les parties des courbes qui avoisinent le sommet de la première qu'il faut principalement considérer.

Par suite, c'est dans le voisinage du point où elles coupent l'axe que les indicatrices devront se rapprocher le plus. On est ainsi conduit à remplacer l'indicatrice courbe par une droite parallèle à la tangente à l'indicatrice au point où elle coupe l'axe ou en un point voisin.

26. Reportons-nous au cas du n° 7. L'équation de l'indicatrice est :

$$y = 2f(b - x) + f(a - x) - 3f(x - a).$$

On en tire :

$$\frac{dy}{dx} = 2 \frac{df(b - x)}{dx} + \frac{df(a - x)}{dx} - 3 \frac{df(x - a)}{dx}.$$

Si, dans cette relation, on donne à x la valeur de la distance la plus probable ou une autre en différant peu, la valeur i que prendra $\frac{dy}{dx}$ pourra servir à caractériser la précision, et l'on aura, avec une exactitude suffisante :

$$R = \frac{r}{\sqrt{i}}.$$

De

$$f(t) = \frac{\frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 t^2}}{\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\rho^2 x^2} dx},$$

on tire sans difficulté :

$$\frac{df(t)}{dt} = -2\rho^2 f(t) [t + f(t)].$$

Faisons

$$t = b - x,$$

il viendra :

$$\frac{df(t)}{dx} = \frac{df(t)}{dt} \frac{dt}{dx} = -\frac{df(t)}{dt};$$

et

$$\frac{df(b-x)}{dx} = 2\rho^2 f(b-x) [b-x + f(b-x)].$$

De même, faisons :

$$t = x - a,$$

il viendra :

$$\frac{df(t)}{dx} = \frac{df(t)}{dt} \frac{dt}{dx} = \frac{df(t)}{dt};$$

et

$$-\frac{df(x-a)}{dx} = 2\rho^2 f(x-a) [x-a + f(x-a)].$$

On voit, par là que, dans la relation qui donne $\frac{dy}{dx}$, tous les termes entrent positivement avec la valeur absolue de $f(t)$. La table donne ces valeurs absolues.

27. Voici quelques exemples du calcul de l'indice de précision et de l'erreur probable de la position moyenne.

1. Cas du n° 7. — La position la plus probable est à peu près à 0,9 fois la déviation probable au delà du point A, on aura donc :

Pour les 2 coups longs en B	$2 f'(3,1) = 0,20$
Pour le coup long en A.	$f'(-0,9) = 0,75$
Pour les 3 coups courts en A. . . .	$3 f'(0,9) = 1,47$
Donc	$= 2,42$

et

$$R = \frac{r}{\sqrt{2,42}} = 0,64 r.$$

II. *Cas du n° 9.* — La position la plus probable étant à peu près à 1,3 fois la déviation probable au delà du point C, on aura :

Pour les 2 coups longs en B	$2 f(2,7) = 0,30$
Pour le coup long en C	$f(-1,3) = 0,79$
Pour les 5 coups courts en C	$5 f(1,3) = 2,05$
Donc <i>i</i>	$= 3,14$

et

$$R = \frac{r}{\sqrt{3,14}} = 0,56 r.$$

III. *Deuxième cas du n° 15.* — Tirant à la distance OA, on obtient 9 coups dans une masse couvrante, à une distance moyenne de 3 déviations probables de la crête, et 3 coups au delà.

Si l'on n'a égard qu'au sens des déviations, la position la plus probable de la crête est à 1 déviation probable au delà de A ; par suite,

$$i = 3 f(-1) + 9 f(+1) = 6,51,$$

et

$$R = 0,39 r.$$

Mais si l'on tient compte à la fois du sens et de la grandeur des déviations, la position la plus probable est à 2 déviations probables en deçà de A, et l'on a :

$$i = 3 f(-2) + 9 = 11,52,$$

$$R = 0,30 r.$$

28. Ces résultats ne sont, bien entendu, qu'approximatifs. Nous avons donné à x , dans les exemples précédents, la valeur de la distance la plus probable. Est-ce celle qui

convient le mieux? Il faudrait, pour en juger, construire l'indicatrice, mais, dans la plupart des cas, cela n'est pas nécessaire : on arrive à une approximation suffisante en opérant comme nous venons de le faire.

Pour le montrer, nous comparerons les résultats obtenus de cette manière, à ceux que donne la méthode du n° 4, laquelle comporte plus d'exactitude.

L'ouvrage de M. le commandant Percin contient diverses déterminations faites d'après cette méthode ; nous citerons celles-ci : on tire 6 coups à la même distance et selon qu'on en observe 1, 2 ou 3 en deçà, l'erreur probable R (rapportée à la déviation probable du tir) est :

0,64, 0,55, 0,53.

Par notre méthode, on obtient :

0,61, 0,53, 0,51 (1).

On trouve également, dans l'Aide-mémoire français(2), les valeurs de R pour différents nombres de coups tirés à la même distance ; on suppose que celle-ci est la distance la plus probable déduite d'un renseignement antérieur à indice 1, en sorte que son erreur probable est égale à la déviation probable du tir.

Le tableau suivant, extrait de l'Aide-mémoire, donne ces valeurs, ainsi que la correction rationnelle α , après le dernier coup de chaque série.

(1) Il est très avantageux de se servir d'une règle à calculs pour la détermination de ces nombres.

(2) *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie* ; 1883, chap. XV, page 34.

[illegible]

On se met dans les conditions indiquées ci-dessus, relativement à la distance du tir, en supposant connu l'écart δ d'un premier coup tiré à une distance quelconque a . Après ce coup, la position moyenne est à la distance $a - \delta$, et son erreur probable est égale à la déviation probable du tir, puisque le renseignement a l'unité pour indice. Cela posé, si l'on tire 7 coups, par exemple, à la distance $a - \delta$, et qu'on en observe 3 en deçà, la correction rationnelle x sera donnée par

$$x + 4f(-x) - 3f(x) = 0;$$

on aura donc :

$$i = 1 + 4f'(-x) + 3f'(x),$$

et, par suite :

$$R = \frac{1}{\sqrt{i}}.$$

On trouve, de cette manière, les nombres suivants :

NOMBRE DE COUPS COURTS.	VALEURS DE R.						
	NOMBRE DE COUPS LONGS.						
	0	1	2	3	4	5	6
0	1,00	0,81	0,73	0,68	0,64	0,62	0,60
1	0,81	0,66	0,60	0,55	0,52	0,50	0,48
2	0,73	0,60	0,53	0,49	0,47	0,44	0,43
3	0,68	0,55	0,49	0,45	0,43	0,41	0,40
4	0,64	0,52	0,47	0,43	0,40	0,38	0,37
5	0,62	0,50	0,44	0,41	0,38	0,37	0,35
6	0,60	0,48	0,43	0,40	0,37	0,35	0,34
7	0,58	0,46	0,41	0,38	0,36	0,34	
8	0,57	0,45	0,40	0,37	0,35		
9	0,56	0,44	0,39	0,36			
10	0,55	0,43	0,38				
11	0,54	0,43					
12	0,53						

On voit que les nombres fournis par notre méthode ne diffèrent des autres que de 0,01, 0,02 ou 0,03 de r . On peut se contenter de cette approximation, surtout si l'on observe que la grandeur de r n'est jamais exactement connue.

29. Dans certains cas, la méthode donne des résultats inacceptables : c'est lorsqu'il s'agit de fourches de plus de 4 déviations probables. L'indicatrice affecte alors la forme représentée dans la figure 10, et l'on voit immédiatement qu'en prenant comme indice la tangente de l'angle que la courbe fait avec l'axe, au point où elle le coupe, on a une valeur trop petite pour i , et, par suite, une valeur trop grande pour R .

Le tableau suivant, extrait de l'Aide-mémoire français, donne les valeurs de R pour diverses fourches, les coups longs étant à la distance supérieure :

GRANDEUR DE LA FOURCHE.	NOMBRE DE COUPS TIRÉS A CHAQUE DISTANCE.			
	1	2	3	6
0	0,90	0,63	0,52	0,36
1	0,97	0,68	0,55	0,39
2	1,05	0,74	0,60	0,43
3	1,16	0,83	0,67	0,48
4	1,30	0,94	0,77	0,55
5	1,46	1,08	0,90	0,65
6	1,64	1,25	1,06	0,79
7	1,85	1,44	1,24	0,96
8	2,07	1,65	1,45	1,15

Si l'on calcule l'erreur probable comme nous l'avons fait au n° précédent, on trouve :

GRANDEUR DE LA FOURCHE.	NOMBRE DE COUPS TIRÉS A CHAQUE DISTANCE.			
	1	2	3	6
0	0,88	0,63	0,51	0,36
1	0,95	0,67	0,55	0,39
2	1,03	0,73	0,60	0,42
3	1,16	0,82	0,67	0,48
4	1,36	0,96	0,78	0,56
5		1,09	0,96	0,68
6		1,51	1,23	0,87

On voit que les nombres trouvés sont trop forts pour des fourches de plus de 4 déviations probables. Pour obtenir des résultats plus approchés, il suffirait de construire l'indicatrice, et de lui substituer une droite telle que OI (fig. 10), moins inclinée que la tangente OT.

30. La considération de l'indicatrice conduit à la notion de l'équivalence des renseignements. Voici un exemple du parti qu'on peut en tirer. L'indice est 0,94 pour une fourche de 2 déviations probables; 1,08, pour une fourche de 4 déviations probables à coups assurés; et 1, pour un coup dont on connaît exactement l'écart par rapport au but. On peut donc dire que ces trois renseignements sont pratiquement équivalents. Par suite, si l'on cherche à obtenir l'une des deux fourches ci-dessus, et que, dans le cours du tir, un coup tombe à une distance connue du but, il constitue à lui seul le renseignement cherché,

et on peut passer à la phase suivante du tir avec la hausse de ce coup corrigée de l'écart observé.

Pour deux coups de sens différents, tirés à la même distance, l'indice est 1,28; ce renseignement est un peu plus précis que les précédents.

La précision d'une fourche augmente quand le coup court est à la plus grande distance et le coup long à la plus petite; dans ces conditions, la fourche de deux déviations probables a 1,52 pour indice, et celle de 4 déviations probables à coups simples, 1,68. On voit en même temps que la précision augmente avec la grandeur de la fourche.

31. Si l'on considère un tir de campagne comme réglé après 3 coups courts et 3 coups longs obtenus avec la même hausse, celle-ci résultant d'un renseignement antérieur à indice 1, par exemple, on devra également le considérer comme réglé, si les déviations des 5 premiers coups ont pu être exactement observées, car l'indice du premier renseignement est 4,84 et celui du second, 5.

Mais il faut pour cela qu'il n'y ait pas d'incertitude sur la grandeur des déviations, sinon la précision diminue. Pour le faire voir, considérons un tir exécuté dans les conditions suivantes : Le but est invisible et ne permet pas l'observation en sens, mais sa distance réelle est connue. On mesure celle de chaque point d'éclatement au moyen d'un télémètre, et on en déduit l'écart δ du coup au but. Cet écart est affecté de l'erreur commise dans la mesure de la distance du coup; or, on admet généralement que le principe de la moyenne arithmétique est applicable à ces erreurs, en sorte que la probabilité d'en commettre une comprise entre z et $z + dz$ est représentée par une expression de la forme :

$$\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 z^2} dz.$$

Si l'on désigne l'erreur probable de mesure par $k\tau$, l'expression ci dessus devient, en prenant τ comme unité de longueur :

$$\frac{\rho}{k\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2}{k^2} z^2} dz.$$

Ceci posé, soit un coup tiré à la distance relative $OA = a$ (fig. 11). La probabilité que l'écart véritable soit compris entre $\delta + z$ et $\delta + z + dz$ est donnée par l'expression précédente. Mais la probabilité d'un tel écart, dans le tir, est, en prenant x comme distance relative du but, proportionnelle à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-a+\delta+z)^2}.$$

Par suite la probabilité que le but est en x est proportionnelle à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2(x-a+\delta+z)^2} \quad \frac{\rho}{k\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2}{k^2} z^2} dz,$$

ou, sous une autre forme :

$$\frac{\rho}{\sqrt{1+k^2}\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2}{1+k^2}(x-a+\delta)^2} \frac{\rho\sqrt{1+k^2}}{k\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 \frac{k^2}{1+k^2} \left[z + \frac{1+k^2}{k^2}(x-a+\delta) \right]^2} dz. \quad (A)$$

z pouvant avoir une valeur quelconque, il faut intégrer, par rapport à cette variable, depuis $-\infty$ jusqu'à $+\infty$, et il vient :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}\sqrt{1+k^2}} e^{-\frac{\rho^2}{1+k^2}(x-a+\delta)^2}.$$

La dérivée logarithmique de cette expression, est, après multiplication par $-\frac{1}{2\rho^2}$:

$$\frac{x-a+\delta}{1+k^2},$$

et par suite

$$\frac{1}{1 + k^2}$$

représente l'indice du coup.

Ainsi, selon que l'erreur probable de mesure est égale à 1, 2, 3... fois la déviation probable du tir, l'indice est 0,50, 0,20, 0,10... et il faudra 2, 5, 10... observations semblables pour constituer un renseignement équivalent à une fourche de 2 déviations probables.

32. La forme

$$\frac{x - a + \delta}{1 + k^2}$$

des termes de l'indicatrice, montre que la distance la plus probable s'obtient par la règle de la moyenne arithmétique comme si les écarts étaient exactement connus.

Il est curieux d'examiner ce qui arrive quand, le but étant visible, on peut observer le sens du coup en même temps qu'on en mesure la distance au télémètre.

Si le coup est long, et qu'on trouve un écart δ positif, l'erreur de mesure ne pourra être, vers le but, supérieure à δ ; par suite, on ne doit intégrer l'expression (A) du n° précédent qu'entre $-\delta$ et $+\infty$. Il vient ainsi :

$$\frac{\rho}{\sqrt{1+k^2} \sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2}{1+k^2} (x-a+\delta)^2} \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\delta+k^2(x-a)}^{+\infty} \frac{e^{-\rho^2 u^2} du}{k\sqrt{1+k^2}}$$

ou

$$\frac{\rho}{\sqrt{1+k^2} \sqrt{\pi}} e^{-\frac{\rho^2}{1+k^2} (x-a+\delta)^2} \varphi\left(-\frac{\delta+k^2(x-a)}{k\sqrt{1+k^2}}\right).$$

Le produit par $-\frac{1}{2\rho^2}$ de la dérivée logarithmique est :

$$\frac{x-a+\delta}{1+k^2} + \frac{k}{\sqrt{1+k^2}} f\left(-\frac{\delta+k^2(x-a)}{k\sqrt{1+k^2}}\right).$$

Il peut y avoir contradiction apparente entre les observations : ainsi, le coup étant court, on peut obtenir au télémètre un écart positif δ ; dans ce cas, il vient :

$$\frac{x - a + \delta}{1 + k^2} - \frac{k}{\sqrt{1 + k^2}} f\left(+ \frac{-\delta + k^2(x - a)}{k\sqrt{1 + k^2}}\right).$$

On est conduit, comme on voit, à une règle qui utilise à la fois l'observation en grandeur et celle en sens, puisque pour chaque coup, il entre, dans l'équation de l'indicatrice, un terme linéaire et un terme transcendant de la forme $f(t)$.

L'indice de chaque coup se compose d'une partie constante $\frac{1}{1 + k^2}$ provenant du terme linéaire, et d'une partie variable provenant du terme transcendant. Cela suppose toutefois que l'on tienne compte des deux observations, car si l'on fait abstraction de celle en sens, l'indice est $\frac{1}{1 + k^2}$, et si, de même, on fait abstraction de celle en grandeur, on se trouve ramené au cas où les écarts sont observés en sens seulement.

Dans la pratique, on ne voudra, pour la facilité de la règle, avoir égard qu'à une seule des deux observations, et dès lors, il faudra choisir, à chaque coup, celle qui fournit le renseignement le plus précis ou qui a le plus grand indice.

Supposons, comme exemple, qu'on procède par corrections rationnelles, et soit $k = 1$. Pour le 1^{er} coup, l'observation la plus précise est celle en grandeur, l'indice est 0,50, et il faut corriger la hausse de l'écart observé. Après le second, la correction rationnelle, si l'on n'a égard qu'au sens, est donnée par :

$$0,5 \cdot x + f(-x) = 0,$$

ou

$$0,50 x - f(x) = 0,$$

selon que le coup est long ou court; cette correction est, en valeur absolue de 1,13 fois la déviation probable, et l'indice est 0,44. Il y a donc encore avantage à corriger d'après l'observation en grandeur. Mais on verra, en opérant comme ci-dessus, qu'après le 3^e coup, on ne doit plus avoir égard qu'aux observations en sens.

Pour $k = 0,75$, il y aurait toujours avantage à corriger d'après les observations en grandeur.

33. Les données du problème sont bien moins nettement définies lorsque les écarts sont appréciés à vue. D'abord les erreurs d'estimation sont moyennement d'autant plus grandes que l'écart est lui-même plus grand. Ensuite, elles ne sont plus, dans beaucoup de cas, indépendantes les unes des autres; il arrive souvent, en effet, que l'on apprécie la position d'un point de chute, non seulement par rapport au but, mais aussi par rapport aux points de chute des coups précédemment tirés.

Enfin, on ne peut plus même admettre que le principe de la moyenne arithmétique leur soit applicable, car ce principe suppose que les erreurs de même grandeur sont aussi probables dans un sens que dans l'autre; or, si un coup observé court tombe à 20^m du but, par exemple, on pourra bien se tromper, dans l'appréciation de la position du point de chute, de plus de 20^m du côté de la batterie, mais non du côté du but, puisque le coup est court.

Dans ces conditions, ce qu'il y a de mieux à faire, c'est de juger, au sentiment, du degré de précision de l'observation et de fixer, en conséquence, la valeur de l'indice.

34. Nous examinerons encore le cas où l'on a vu tomber le coup dans une zone de profondeur déterminée, sans qu'on puisse ou qu'on veuille en préciser davantage la position.

Soit BC (fig. 12) la zone dont il s'agit, 2 l sa profondeur,

x la distance relative du point B, et $OA = a$ celle à laquelle on a tiré.

La probabilité que le point B est à la distance x est proportionnelle à celle de l'événement observé, c'est-à-dire à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{x-a}^{x-a+2l} e^{-\rho^2 u^2} du.$$

Le produit de la dérivée logarithmique par $-\frac{1}{2\rho^2}$ est :

$$-\frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} \frac{e^{-\rho^2(x-a+2l)^2} - e^{-\rho^2(x-a)^2}}{\varphi(x-a+2l) - \varphi(x-a)}.$$

Cette expression s'annule pour

$$x = a - l,$$

d'où il suit que si l'on n'a à tenir compte que de ce renseignement, la position la plus probable du centre de la zone est au point A, ce qui était évident a priori.

Dérivant par rapport à x , et introduisant dans le résultat la condition :

$$x = a - l,$$

on trouve, pour la valeur de l'indice i :

$$\frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} \cdot \frac{2\rho^2 \cdot 2l \cdot e^{-\rho^2 l^2}}{\varphi(l) - \varphi(-l)}.$$

Enfin, si l'on a égard à la relation :

$$f(l) = \frac{1}{2\rho\sqrt{\pi}} \frac{e^{-\rho^2 l^2}}{\varphi(l)},$$

il vient :

$$i = 2\rho^2 \cdot \frac{2lf(l)\varphi(l)}{2\varphi(l) - 1},$$

ou

$$i = \frac{0,455 lf(l)\varphi(l)}{\varphi(l) - 0,5}.$$

Faisant 2 l égal, successivement, à 1, 2, 3, 4, 5, 6 fois la déviation probable, on trouve pour l'indice les valeurs :

0,97, 0,86, 0,71, 0,53, 0,36, 0,22.

Voici quelques applications de ce problème. Lorsque, dans un tir contre de l'artillerie en batterie, on observe qu'un projectile éclate dans une pièce, ou dans les intervalles, à hauteur des pièces, le coup équivaut pour la précision, à une fourche de 2 déviations probables; il est tombé, en effet, dans une zone qui a, tout au plus, une déviation probable de profondeur, et, dès lors, son indice est 0,97.

On tire contre de l'infanterie debout, avec le canon rayé de 9°, à 1500 mètres. A cette distance, l'espace dangereux pour un front d'infanterie est de 21 mètres, et la déviation probable 10^m90. Un coup qui traverse le front tombe donc dans une zone de 2 déviations probables; il a pour indice 0,86 et équivaut à une fourche de 2 $\frac{1}{2}$ déviations probables.

Avec la même pièce et à la même distance, un coup qui tomberait dans une colonne d'infanterie de 24 mètres de profondeur équivaudrait sensiblement à une fourche de 4 déviations probables à coups simples.

VII.

Des tirs simulés.

35. Lorsqu'on tire avec la hausse de a mètres, la distance relative du point de chute est égale à la distance relative a augmentée ou diminuée d'une certaine déviation. A l'égard de celle-ci, on admet que la probabilité qu'elle soit comprise entre x et $x + dx$ est représentée par l'expression :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

la déviation probable étant prise comme unité de longueur.

Si l'on possédait un instrument donnant au hasard différentes longueurs, et de telle manière que la probabilité d'en obtenir une comprise entre x et $x + dx$ fût représentée par la même expression, on pourrait l'employer à faire des *tirs simulés* comme nous allons le montrer. Par ce moyen, on se rapprocherait autant de la réalité que la loi rappelée ci-dessus se rapproche elle-même de la vraie loi de dispersion des coups.

Il n'est pas difficile d'imaginer un tel instrument. En voici un qui ne réalise pas rigoureusement la condition indiquée, mais qui a le mérite d'être simple, et de permettre d'exécuter les tirs simulés avec rapidité.

Il consiste en une urne renfermant un assez grand nombre de billes, 500 ou 1000. Sur celles-ci, sont inscrites des déviations en unités et dixièmes de la déviation probable; elles portent en outre l'indication du sens, par le signe $+$ ou $-$. Le nombre de billes marquées $+ 0,5$ est, autant qu'il est possible, proportionnel à

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{0,4}^{0,5} e^{-\rho^2 x^2} dx,$$

en sorte que ces billes indiquent une déviation, non égale nécessairement à $+ 0,5$, mais plutôt comprise entre $+ 0,4$ et $+ 0,5$.

Il faut en outre diviser une règle en unités et dixièmes de la déviation probable, en prenant pour celle-ci une longueur convenable. On gradue de 0 à $+ 5$ du milieu vers l'une des extrémités et de 0 à $- 5$ vers l'autre.

Soit à simuler le tir d'une pièce; le sens des écarts par rapport au but B (fig. 13), pouvant seul être observé. Nous supposons la hausse graduée en distances. Traçons à la main, sur un tableau noir, des verticales distantes de

100 mètres, à l'échelle de la règle. Ces lignes marqueront des distances relatives croissant de 100 en 100 mètres, par exemple, 1500, 1600, 1700, etc. Le premier coup étant commandé à 1500 mètres, on extrait une bille de l'urne, et, au moyen de la règle dont on place le zéro sur la ligne 1500, on porte, au delà ou en deçà de cette ligne, la déviation amenée ; on marque, par un point, la position du coup, et on en renseigne le sens à celui qui dirige le tir. Le 2^e coup devant être tiré à 1700 mètres, on extrait de nouveau une bille de l'urne, on marque le coup, et on en renseigne le sens. On continue de la sorte, en intercalant, au besoin, de nouvelles distances relatives entre les premières. Après chaque tirage, il faut évidemment remettre dans l'urne la bille extraite.

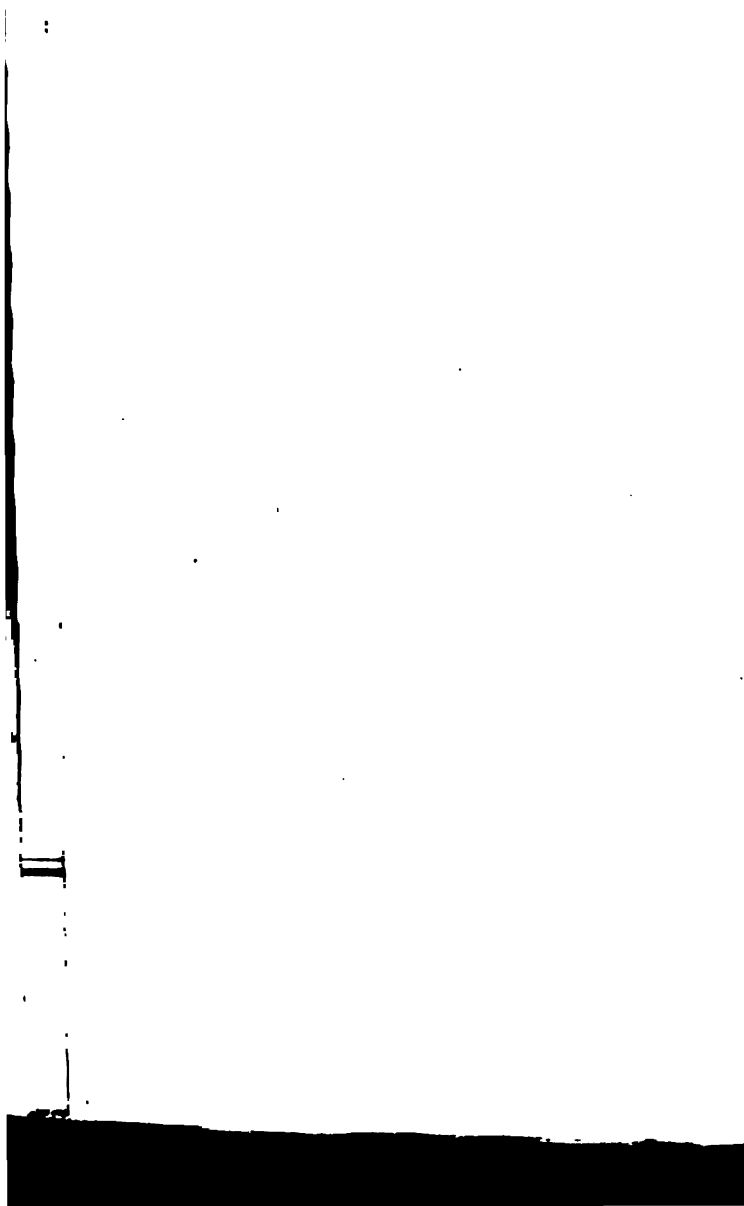
Supposons maintenant que l'on tire avec plusieurs pièces. En général, les distances relatives diffèrent de l'une à l'autre ; on peut cependant les supposer les mêmes, sauf à imaginer que les pièces tirent sur des buts distincts, et à reporter les différences sur ceux-ci, comme l'indique la figure 14.

On peut déplacer le but brusquement ou d'une manière continue, pour se mettre dans les conditions d'un tir contre une troupe se mouvant dans le sens de la ligne de tir.

Nous n'avons égard, dans tout ceci, qu'aux déviations en portée ; on pourrait se donner, de la même manière, celles en direction, mais il faudrait alors deux tirages pour chaque coup, et il en résulterait une assez grande complication.

On peut enfin simuler un tir de siège ou de place, contre une batterie par exemple. Il faut alors exprimer les distances relatives en millimètres de hausse, et dessiner au tableau une projection du but, les lignes projetantes étant parallèles à la trajectoire au point de chute.

Nous n'entrerons pas dans plus de détails sur ces points,



chacun pouvant aisément imaginer les dispositions les plus propres au cas qu'il a en vue.

Les tirs simulés fournissent, me semble-t-il, un excellent moyen de s'exercer à l'application des règles de tir. Ils permettent aussi, comme nous le verrons dans la suite qui sera donnée à ce travail, d'étudier, en quelque sorte expérimentalement, certaines questions de tir auxquelles le calcul s'applique malaisément.

J. MANGON,
Lieutenant d'artillerie.

DU DROIT PÉNAL DE LA GUERRE⁽¹⁾.

IV.

Les Allemands trouvent naturel qu'une population passe d'un souverain à un autre et rende à ses ennemis, maîtres de son territoire, les services que l'on n'attend que du patriotisme. Ainsi Dahn demande à la population du pays occupé, l'obéissance aussi complète au gouvernement militaire de l'envahisseur qu'à l'Etat lui-même. Bluntschli, dans sa règle 544, dit que « les habitants du territoire occupé sont exempts de tous devoirs et obligations envers leur gouvernement antérieur et sont tenus d'obéir au chef de l'armée d'occupation. »

Ces affirmations nous paraissent aussi contraires au droit que destructives du sentiment national. Tant qu'il n'y a pas conquête, l'autorité de la patrie est seulement suspendue de fait. Il y a des devoirs qui demeurent intacts au-dessus de tout, et la patrie aura le droit, l'occupation terminée, d'en demander compte à ceux qui les auraient oubliés. Evidemment, on ne peut reprocher aux habitants les actes qui leur sont imposés par la force et auxquels ils n'ont pu se soustraire, comme l'abri ou la nourriture

(1) Suite, voir t. II, p. 7.

accordés à l'ennemi. Il ne saurait en être de même pour des actes rentrant dans l'espèce des services qu'un gouvernement demande à des *sujets*.

La population ne peut être astreinte à prêter serment à la puissance ennemie, et on ne saurait donner comme exemple à suivre l'obligation du serment de fidélité imposée par l'Angleterre aux habitants de la Martinique, pendant les guerres de la Révolution. Il y a là abus de force et mépris de la conscience humaine.

Le serment ne peut même pas être exigé des fonctionnaires que l'occupant laisse en place. L'honneur et le patriotisme font un devoir pour ces derniers de refuser ce serment. Contraints, ils donneraient leur démission, ce qui priverait de leurs services. Toutes les puissances ne sont pourtant pas d'accord sur ce sujet. Si, pendant la guerre franco-allemande, la Prusse n'a pas imposé cette obligation aux fonctionnaires français, les instructions américaines pour les armées disent que les chefs militaires peuvent requérir le serment des fonctionnaires et expulser du pays ceux qui s'y refuseraient.

L'occupant n'a pas non plus le droit de demander aux autorités municipales leur concours pour des choses lésant les intérêts de la patrie; il ne peut par conséquent leur donner l'ordre de fournir certains renseignements au détriment des troupes de leur pays, par exemple de dresser la liste des habitants de la commune sous le coup de la loi de conscription.

Le préfet allemand de Versailles avait destitué les sous-préfets et donné aux maires des cantons les attributions de sous-préfet dans l'étendue du territoire administré par eux; les maires refusèrent : c'était les faire sortir de leurs fonctions, les constituer en véritables agents du gouvernement prussien.

Les Français eux-mêmes, il est vrai, n'ont pas toujours

observé cette règle. Bonaparte entrant dans le Tyrol, le 30 août 1796, lança une proclamation dans laquelle il sommait les syndics des communes de dénoncer leurs compatriotes faisant partie des compagnies franches et édictait des peines très sévères contre eux, s'ils se refusaient à cette dénonciation; en outre, les maisons des Tyroliens faisant partie des compagnies franches devaient être brûlées et leur biens confisqués.

Quel rapprochement avec certaines proclamations allemandes affichées en 1870-71!

« On rappelle aux habitants la proclamation suivante du commandant en chef de la 2^e armée allemande, en date du 31 août 1870.

« Le Commandant en chef de la 2^e armée allemande fait connaître derechef, par le présent arrêté, que tout individu qui ne fait partie ni de l'armée régulière française, ni de la garde nationale mobile, et qui sera trouvé muni d'une arme, portât-il le nom de franc-tireur ou autre, du moment où il sera saisi en flagrant délit d'hostilité vis-à-vis de nos troupes, sera considéré comme traître et pendu ou fusillé, sans autre forme de procès.

« Je préviens les habitants du pays que, selon la loi de guerre, seront responsables toutes les communes sur le territoire desquelles les délits prévus auront lieu.

« Les maires des endroits dans les environs doivent prévenir le commandant du détachement prussien le plus près, sitôt que les francs-tireurs se montrent dans leurs communes.

« Selon la même loi, toutes les maisons et villages qui donneront abri aux francs-tireurs, sans que le maire donne la notice susdite, et d'où les troupes allemandes seront attaquées, seront *brûlés ou bombardés*.

« Les communes sont en outre responsables des dégâts causés sur leur territoire au télégraphe, chemin de fer,

— 35 —
ponts et canaux. Une contribution leur sera imposée, et, en cas de non paiement, on les menace d'incendie.

« Boulzicourt, le 10 décembre 1870.

« Le général-major et commandant la 3^e division de réserve,

« WENDEN. »

Nous comprenons la responsabilité des communes pour les dommages causés aux personnes ou aux propriétés par suite d'émeute ou de toute autre violence publique. Dans un pays régulièrement administré et en temps de paix, ce principe ne trouvera cependant que rarement application. Cette responsabilité n'est pas en effet d'une obligation absolue ; elle n'existe que moyennant certaines conditions déterminées : spécialement la commune est pleinement déchargée, lorsqu'elle peut établir qu'elle a fait tout ce qui était en son pouvoir, pour empêcher le dommage. On peut au surplus élever des doutes sur le point de savoir si le principe n'est pas en contradiction avec le système de notre administration politique. Il est évident que, par l'obligation imposée aux communes de rester responsables au point de vue de la peine et au point de vue des dommages, tous les contribuables se trouvent frappés.

Or, le devoir de prévenir les tumultes, les émeutes, etc., incombe non aux citoyens isolés, mais aux autorités des communes. Le citoyen est simplement tenu de se soumettre aux prescriptions de l'autorité, non d'intervenir de son propre chef. Si l'autorité communale ne remplit pas ses devoirs, elle seule doit être punie, non l'ensemble des particuliers. Du reste, la responsabilité de l'autorité communale sera en général largement suffisante pour prévenir toutes négligences, tous agissements coupables.

Mais tout autre est la situation en cas de guerre en pays ennemi. Cette situation exceptionnelle autorise des lois d'exception. La possibilité de conserver un état de choses

légal dans un pays occupé par une armée ennemie dépend du fait que les habitants s'interdisent toute action hostile à l'égard de l'ennemi. Il est conséquemment autant de l'intérêt des populations elles-mêmes que de celui de l'armée occupante, de maintenir intacte cette condition de la communauté de droit qui surgit entre elles.

Toutefois, pour assurer cette sécurité, les moyens ordinaires ne suffisent pas. Dans ces circonstances, il faut que la population entière prenne à tâche de sauvegarder les garanties de l'état légal existant. Tout citoyen doit, à cet effet, être rendu responsable du maintien de l'ordre, de la tranquillité dans le territoire de la commune. Ce n'est qu'en faisant participer chaque habitant en particulier à la responsabilité, que l'on arrivera à faire prendre toutes les mesures de précaution que la situation commande. Plus la population est hostile, plus il importe d'exiger cette responsabilité collective. Un méfait a-t-il été commis, par exemple une ligne de chemin de fer ou une ligne télégraphique a-t-elle été endommagée, il est souvent extrêmement difficile à l'ennemi d'en découvrir l'auteur. Le temps manque pour faire une longue instruction, et la population refusera naturellement d'aider en quoi que ce soit à la découverte du coupable. Dans la plupart des cas, des infractions semblables resteraient donc complètement impunies et il en résulterait que la sécurité de l'armée serait très gravement compromise. Pour parer à ce danger, le seul moyen efficace est que la population entière soit rendue responsable; qu'elle ne soit pas seulement tenue à la réparation du dommage, mais qu'elle tombe aussi sous le coup de peines sévères.

Que penser pourtant des instructions du général Wenden !

Ainsi, maire et habitants auraient beau garder une attitude absolument neutre et passive. Il faudrait encore que le maire se hâtât d'appeler les troupes ennemies contre ses

propres concitoyens, sous peine, s'il hésite, d'attirer le châtiment du feu sur tout son village. Ce serait la non-résistance et la non-dénonciation transformées en acte de complicité : Il n'y a pas de nécessité militaire qui puisse justifier de pareilles règles. D'ailleurs, l'expérience démontre que, en temps de guerre comme en temps de paix, la répression poussée au-delà d'une certaine mesure, loin d'intimider, ne fait qu'exaspérer les populations et donne aux plus craintifs la force du désespoir.

Ce que nous avons dit plus haut des listes à fournir par les communes pour leurs habitants sous le coup de la loi de conscription, nous amène à la question suivante : La nation qui occupe, en temps de guerre, une partie du territoire d'une autre nation, peut-elle chercher à empêcher les habitants de rejoindre les drapeaux de leur patrie d'origine ?

Le décret ci-dessous a été lancé à cet effet le 15 décembre 1870, de Versailles :

« Nous, Guillaume, roi de Prusse, ordonnons, pour les gouvernements généraux de l'Alsace et de la Lorraine, ce qui suit :

« Art. 1. — Quiconque rejoint les forces françaises est puni d'une confiscation de ses biens actuels et futurs, et d'un bannissement de 10 années.

« Art. 2. — La condamnation a lieu par un arrêt de notre gouvernement général, qui, trois jours après sa publication dans la partie officielle d'un journal de ce gouvernement, entre en vigueur et doit être exécuté par les autorités civiles et militaires.

« Art. 3. — Tout paiement ou remise qui serait fait plus tard aux condamnés est regardé comme nul et non avenue.

« Art. 4. — Toute donation entre vifs et après décès, que le condamné a faite après ce décret, concernant sa fortune ou des parties de sa fortune, est nulle et non avenue.

« Art. 5. — Quiconque veut quitter son domicile doit en demander la permission au préfet, par écrit, en indiquant le but de son départ. Quiconque est absent pendant plus de huit jours de son domicile, sans permission, est supposé, en droit, avoir rejoint les armées françaises. Cette supposition suffit pour entraîner condamnation.

« Art. 6. — Les préfets ont à établir et à contrôler des listes de présence de toutes les personnes mâles.

« Art. 7. — Le produit de la confiscation est à livrer à la caisse du gouvernement général.

« Art. 8. — Le retour du bannissement entraîne la peine édictée par l'art. 33 du code pénal.


« Art. 9. — Ce décret entre en vigueur à partir du jour de sa publication. »

Il est remarquable d'abord que ce décret n'ait été rendu que pour l'Alsace et la Lorraine. Le gouvernement allemand ne l'aurait pris qu'en vertu de certains droits anciens provenant d'une *nationalité jadis commune*? Quoi qu'il en soit, la légalité d'un pareil décret nous paraît certaine. En effet, on ne saurait contester, dans ce cas, le droit d'empêcher le départ de tous ceux qui annonceraient ostensiblement leur intention d'aller rejoindre l'armée de leur pays. Car, si on les considère comme appartenant déjà à l'armée, il n'y a pas de motif pour les traiter autrement que les militaires isolés que l'on intercepterait. Et si on les considère comme non-militaires, le fait qu'ils posent un acte hostile ou se préparent à le poser, est contraire à leur neutralité. On peut donc les poursuivre, les arrêter et les retenir comme prisonniers jusqu'à la fin de la guerre, empêcher l'établissement de bureaux de recrutement, etc. Dans cet ordre d'idées est rentrée naturellement la suppression de la conscription dans les contrées envahies. Nous croyons qu'il n'est pas même contraire au droit, d'exiger des habitants que, pour s'absenter, ils se munissent d'un

permis spécial, et de considérer comme suspects ceux qui, étant en âge de porter les armes, voyagent sans ce permis. En effet, puisque l'envahisseur a, comme nous l'avons dit, droit à s'attendre, de la part des habitants, à une attitude neutre et passive, il en résulte qu'il peut prendre certains moyens de police pour en garantir l'observation.

Mais autant il est impossible de dénier à l'ennemi, qui occupe le territoire, le droit de punir le fait de prendre service dans les rangs de l'armée adverse, autant il serait impossible de justifier les dispositions de l'ordonnance du 15 décembre 1870. La peine, odieuse par elle même, de la confiscation générale de tous biens présents et futurs, devient plus odieuse encore lorsqu'elle s'applique à un acte qui, dans l'opinion de ses auteurs, a dû passer pour légitime, voire même obligatoire. A la vérité, le franc-tireur, le paysan armé que l'on fusille peuvent en dire autant. Seulement là le danger à écarter est à la fois immédiat, certain. On est en présence d'une violation manifeste du droit de la guerre. Il n'en est pas ainsi de l'individu qui a réussi à s'échapper sans permis. On peut le comparer, soit au vaisseau neutre chargé de contrebande de guerre pour un des belligérants qui échapperait aux croiseurs de l'autre, soit à celui qui violerait un blocus. Une fois l'obstacle franchi, c'est à l'Etat dont la vigilance a été en défaut à en subir les conséquences. Il ne doit pas lui être loisible de se venger, soit sur le même vaisseau qu'il rencontrerait plus tard chargé d'autres marchandises, soit sur d'autres vaisseaux appartenant au même armateur. Tout ce que l'on pourrait admettre, c'est que, jusqu'au retour de la personne absente sans permis, l'état envahissant mît ses biens sous séquestre provisoire.

Une autre mesure qui a soulevé plus de protestations encore, est l'obligation imposée à des habitants notables d'accompagner les trains pour garantir la sécurité des voies ferrées.



« Cette mesure, » disait la proclamation affichée à Wissembourg le 21 octobre, « est rendue nécessaire par suite des fréquentes destructions de lignes de chemin de fer et est portée à la connaissance de tous les habitants, afin que ceux-ci apprennent que leurs propres citoyens seront victimes des dégâts commis par les chemins de fer. »

Ceux qui ont imaginé ce moyen l'ont vraisemblablement justifié à leurs propres yeux en assimilant à des otages, les habitants notables ainsi employés comme instruments préventifs. Mais, outre que l'emploi des otages est presque abandonné et qu'il est considéré, par certains auteurs, comme radicalement illégitime, l'assimilation serait encore au fond inexacte, car il est de principe, dans le droit des gens moderne, que la liberté seule des otages est engagée. Or ici, aux termes mêmes de la proclamation, ce n'est pas seulement leur liberté, c'est leur vie que l'on expose (voir, dans *l'Indépendance belge* du 12 nov. 1870, une protestation fortement motivée du conseil municipal de Reims.)

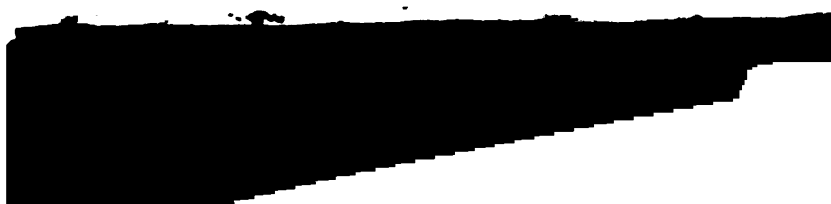
D'après M. Lœnig(1), cette mesure n'aurait rien de commun avec la matière des otages. Ceux-ci doivent servir à contraindre à l'exécution d'une obligation. Au contraire, la contrainte imposée aux notables dans l'intérêt de la sécurité des chemins de fer, doit être considérée comme une mesure de police nécessitée par la grandeur du danger qu'on avait à craindre. Les malfaiteurs qui, en enlevant des rails ou en plaçant du bois ou des pierres sur les rails, exposaient la vie de centaines de personnes, devaient savoir qu'ils mettaient en danger non-seulement des ennemis, mais aussi des compatriotes. Le voyage forcé des notables sur les locomotives est une mesure commandée

(1). *L'administration du gouvernement général de l'Alsace durant la guerre* de 1870-71, page 89.

par la nécessité, et qui ne s'excuse que par cette considération. Sans doute elle est dure et injuste pour les particuliers qu'elle a frappés, le mal individuel occasionné à ces personnes est pourtant hors de proportion avec l'importance des résultats obtenus. Si la responsabilité collective des communes, du chef des accidents occasionnés aux chemins de fer sur leurs territoires, n'est même plus suffisante pour empêcher ces méfaits, et si une partie de la population méconnaît à tel point les conditions auxquelles le maintien d'une situation légale est possible dans un territoire occupé par l'ennemi, il faut bien que celui-ci soit en droit de prendre toutes et telles mesures qu'il considère comme nécessaires à sa sécurité. On a souvent émis l'opinion que la mesure en question n'offre aucune garantie d'efficacité, que ceux qui ne craignent pas de mettre en péril un train rempli de soldats, n'auront guère de considération pour les notables et leur sûreté. L'expérience a démontré que cette appréciation n'est pas juste. Partout où l'on a obligé les notables à accompagner les trains, la sécurité des parcours a été rétablie, soit que cette mesure ait eu pour effet d'augmenter la vigilance des communes, soit qu'elle ait directement détourné de la perpétration des méfaits. Je ne connais pour ma part aucun cas d'accident survenu à un train sur lequel se trouvait un notable. Au dire de beaucoup d'officiers, la même mesure a produit le même résultat dans toute la France.

On a encore considéré le fait comme contraire au droit des gens, parce qu'il était autrefois inconnu dans le droit des gens.

La guerre franco-allemande de 1870-71 est aussi la première dans laquelle on ait fait usage de grandes lignes de chemin de fer en pays ennemi. A de nouveaux maux, il faut de nouveaux remèdes. Si, dans une guerre future,



des circonstances identiques, se présentent, on recourt de nouveau à ce moyen dont l'efficacité est aujourd'hui démontrée.

« Mais, réplique M. Féraud-Giraud(1), si l'on ne doit s'attacher qu'à l'efficacité des moyens employés, pourquoi l'ennemi, quand il avance sur le territoire qu'il envahit ou lorsqu'il monte à l'assaut d'une place, ne se ferait-il pas une cuirasse avec les femmes, les enfants et les vieillards levés sur le pays? »

A ces moyens violents et injustes, nous préférons les proclamations des gouverneurs généraux de l'Alsace et de la Lorraine, qui intéressent les habitants eux-mêmes au maintien des voies de communication et de transport, en leur représentant que l'interruption de ces voies empêchera de faire suivre régulièrement les vivres indispensables à l'entretien des troupes, et forcera de recourir, au détriment des populations, à des réquisitions nombreuses.

Puisque nous en sommes aux moyens de contrainte, disons que les lois de la guerre autorisent l'occupant à requérir certains services personnels. Ainsi, des habitants peuvent être requis pour le rétablissement de la circulation sur les routes déjà existantes, pour les transports par l'habitant, avec les chevaux et voitures de celui-ci, des fournitures nécessaires à l'armée, des prisonniers, des blessés et parfois même des troupes, pour l'impression et la vente des journaux de l'occupant. Ces services passifs, bien que fort utiles à celui qui les réclame, n'impliquent pas une coopération directe et immédiate à l'attaque ou à la défense; ils les facilitent, il est vrai, cependant il faut bien recon-

(1) *Recours en raison des dommages causés par la guerre.*

naître que l'habitant agit sous une contrainte de nature à paralyser tout refus et toute résistance efficace.

Tout ce qu'on peut demander, c'est que l'ennemi n'expose pas les convoyeurs aux mêmes dangers que les combattants et qu'il n'aille pas jusqu'à les amener sur le champ de bataille.

V.

En principe, la violation par un belligérant des lois de la guerre n'autorise pas l'autre belligérant à les violer aussi ; d'autant plus que souvent il y a incertitude sur ces prétendues violations, qu'il est difficile de les constater, d'en faire ressortir le caractère et de savoir de qui elles émanent. C'est ainsi que, dans la dernière guerre franco-allemande, des accusations réciproques ont été maintes fois lancées sans avoir été suffisamment pesées.

En pareil cas, la première chose à faire, après avoir constaté le manquement, est de dénoncer à son adversaire l'infraction constatée à sa charge, et de lui demander réparation. On peut encore prendre ses mesures pour que ces infractions ne se renouvellent point. Enfin, souvent on fait appel à l'opinion publique et particulièrement aux neutres. Toutefois, si l'on n'obtient pas satisfaction, on est obligé à recourir aux *représailles*, c'est-à-dire que, pour amener son adversaire à renoncer à des pratiques injustes, on commet soi-même des violences.

Ainsi, les représailles doivent être envisagées non comme un moyen de vengeance, mais comme un *mode de coercition*. Autrement, il est facile de comprendre qu'elles dégénéreraient en actes de barbarie : il y aurait lutte entre les deux belligérants pour savoir lequel des deux ferait le plus de mal à l'autre.

En raison même de la gravité qu'elles peuvent prendre,

il faut admettre qu'*elles ne pourront être ordonnées que par le commandant en chef*, et qu'il n'appartient pas aux soldats, aux simples officiers, de les employer de leur propre mouvement; de cette façon on s'opposera à ce qu'elles ne fassent dévier la guerre de son véritable caractère.

A titre de représailles, on peut commettre un acte identique, un acte analogue ou un acte différent, car souvent les circonstances peuvent ne pas permettre l'identité ou l'analogie: Quarante capitaines de navires marchands prussiens, capturés par des croiseurs français, ayant été internés à Clermont-Ferrand, les Allemands firent, le 2 et le 3 décembre 1870, arrêter quarante personnes notables de Dijon, de Gray et de Vesoul, qui furent emmenées à Brême.

Les représailles sont évidemment un des côtés les plus tristes de la guerre. A preuve : Bazeilles, Fontenoy, Châteaudun, Ablis, Peltres, etc., etc., pour ne citer que quelques exemples récents.

Néanmoins, peut-on les supprimer? Un général qui a écrit une brochure anonyme (publiée à Bruxelles en 1875), dans laquelle il critique l'attitude de l'Angleterre et des petits Etats à la conférence de Bruxelles, répond négativement à cette question. Il admet qu'on pourra peut-être limiter les représailles; mais il croit qu'il sera toujours nécessaire de réprimer les actes de trahison, de mauvaise foi et de vengeance.

Il nous semble que cette observation n'est pas décisive, car l'auteur ne se place pas au véritable point de vue des représailles. Si en effet, les individus qui ont commis l'infraction étaient victimes des actes de la représaille, il n'y aurait pas représaille, à proprement parler. On a le droit strict de ne point traiter en belligérant ceux qui violent les lois de la guerre. Mais, en fait, les représailles n'atteignent-elles pas le plus souvent des innocents? C'est pour cela que ce sont de tristes extrémités.

Les représailles étaient, à l'origine, un moyen terme entre la paix et la guerre, un procédé employé pour obtenir satisfaction sans recourir à des hostilités en règle. Aujourd'hui, on les considère comme un intermédiaire entre la guerre régulière et celle qui ne l'est pas, ou, si on le préfère, comme un moyen d'empêcher la guerre de devenir tout à fait barbare. Dans le principe, elles étaient inconnues une fois que les hostilités avaient commencé, parce qu'alors le droit de la guerre autorisait ce qui de nos jours n'est possible que dans des conditions particulières. Elles sont donc le symptôme d'un progrès, bien que de nouveaux progrès doivent amener leur limitation, peut-être même leur disparition. Combien ne devons-nous pas le désirer après avoir lu le compte-rendu suivant d'un procès jugé par le tribunal civil de Rocroy et extrait de la *Gazette des tribunaux* des 13, 14 et 23 janvier 1873.

Le jeudi 27 octobre 1870, une colonne de la landwehr prussienne occupe le village de Vaux (Ardennes). Le lendemain, une fusillade s'engagea entre les francs-tireurs et les Prussiens, un sous-officier allemand fut tué. Le même jour, après le combat, sous prétexte que des habitants avaient tiré sur le troupe, quarante hommes du village environ furent enfermés dans l'église de Vaux, pour n'en sortir que le dimanche suivant, 30 octobre, vers dix heures du matin.

Le samedi 29, il se tint au presbytère de Vaux un conseil de guerre présidé par un colonel venu d'Aubigny. M. le curé de Vaux y fut appelé. Il répondit et affirma sur sa tête qu'aucun de ses paroissiens n'avaient tiré sur les Allemands, et qu'ils ne devaient être nullement responsables de l'attaque qui avait eu lieu sur le territoire de la commune. Le même jour, dans la matinée, les Prussiens mandèrent au maire de Vaux, de leur désigner deux personnes qu'il savait être les plus coupables pour être fusillées.

Celui-ci protesta également et refusa de faire une désignation qui chargerait sa conscience.

Vers deux heures de l'après-midi, un lieutenant-colonel se présenta au presbytère un écrit à la main et dit au curé : « qu'il était décrété que trois des individus enfermés dans l'église seraient fusillés. » Ce dernier protesta de nouveau énergiquement de l'innocence de tous ses paroissiens.

Touché lui-même par l'émotion du prêtre, cet officier supérieur s'écria : « Pensez-vous, M. le curé, que c'est avec plaisir que j'exécute cet ordre venu de haut ? » Puis il requit son assistance à l'exécution qui allait se faire, pour administrer les secours de la religion aux trois personnes à fusiller. Il lui proposa ensuite « de désigner, s'il le voulait, les trois plus méchants qu'il connaîtrait dans sa paroisse et qu'on s'en tiendrait à ceux-là. » Le curé reprit avec horreur : « Que dans tous pays il y avait du bon, du médiocre et du mauvais, mais que dans la cause présente il n'y avait aucun coupable et qu'il ne désignerait personne. »

De guerre lasse, l'officier ajouta : Et bien, je ferai tirer les habitants au sort. » Il prépara plusieurs billets qu'il plaça dans sa main, et il partit pour l'église avec quarante hommes et le curé.

Dans l'entretemps, un autre officier allemand était entré à l'église et avait dit à haute voix : « Levez-vous, je viens vous apprendre une triste nouvelle, il faut qu'il y en ait trois d'entre vous qui soient fusillés, il faut que dans vingt minutes vous soyez prêts, faites votre choix ? »

Après de grandes hésitations, on se dit : « Allons au voix ! »

On nomma d'abord deux mobiles blessés qui se trouvaient dans l'église, mais qui étaient étrangers à la commune de Vaux.

Sur la réclamation de l'officier qui fit observer que ces mobiles étaient militaires, et sur celle des mobiles eux-

mêmes qui se défendaient d'être compris dans cet impôt du sang personnel au village de Vaux, on les laissa tranquilles.

Alors, la plupart des habitants enfermés dans l'église entrèrent dans la sacristie pour aller de nouveau aux voix. Peu après, le lieutenant-colonel précité entra aussi dans l'église, portant à la main son casque, dans lequel se trouvaient des billets disposés pour un tirage au sort. Mais un des habitants lui ayant indiqué les victimes choisies à la majorité des voix, ces trois infortunés, après avoir reçu les secours de la religion, furent conduits hors de l'église et fusillés à côté du cimetière.

Le tribunal civil de Rocroy, saisi d'une action en dommages intérêts, intentée par la veuve d'une des victimes, contre les meneurs de cette funèbre élection, a condamné les défendeurs à payer à la demanderesse une rente viagère de 700 fr. par an.

Nous n'avons pas à nous placer ici au même point de vue que ce tribunal. Ce qui doit nous occuper, c'est la manière exceptionnellement précise dont a été constaté le fait sur lequel ce jugement est motivé, c'est ensuite la qualification qu'il faut infliger à ce fait au point de vue des lois générales de la guerre.

Il est bien vrai que ni l'administration prussienne, ni le chef allemand personnellement désigné, n'étaient en cause dans le procès. Ils ne pouvaient l'être, ni l'un ni l'autre ne relevant de la juridiction française. Seulement, le débat était contradictoire et la partie défenderesse intéressée à disculper l'administration allemande, soit en contestant qu'il y ait eu des habitants fusillés, soit en soutenant que les habitants fusillés avaient mérité leur sort par quelque acte contraire aux lois de la guerre, soit tout au moins en alléguant que, après avoir comparu devant un conseil de guerre régulière-

ment tenu, ils avaient été, à tort ou à raison, nominale-
ment condamnés au dernier supplice. Aucun de ces moyens
de défense, qui tous auraient certainement servi à faire
écarter l'action, ne paraît même avoir été tenté par le
défendeur ou par son avocat. D'autre part, les faits du
procès, publiés par la *Gazette des tribunaux* et reproduits
par un grand nombre de journaux, n'ont été l'objet
d'aucune dénégation du côté de l'Allemagne. Nous avons
donc le droit de les tenir pour avérés, dans leurs éléments
essentiels, savoir :

*Que le 29 octobre 1870, l'autorité militaire prussienne, se
fondant sur ce qu'un sous-officier prussien avait été tué la
veille sur le territoire de la commune de Vaux, dans un
engagement avec des francs-tireurs, a fait fusiller trois habi-
tants de cette commune, sans les avoir fait comparaître au
préalable devant un conseil de guerre, et sans leur imputer
même, à eux personnellement, aucun fait contraire aux lois
de la guerre.*

On remarquera que nous ne comprenons pas parmi
les éléments *essentiels* du fait, *au point de vue du
droit de la guerre*, la manière dont les victimes ont
été désignées. Autant ce point est déterminant pour le
procès civil, autant il est indifférent au procès inter-
national. Que les victimes aient été désignées à la majorité
des voix, parce que la lâcheté de quelques habitants
a choisi ce mode, ou au sort comme l'aurait préféré,
semble-t-il, le commandant prussien, peu importe du
moment où elles n'ont été tuées ni en flagrant délit de
violation des lois de la guerre, ni pour avoir participé
personnellement à une pareille violation, ni du moins
après comparution devant un conseil de guerre.

Nous ne considérons pas non plus comme *essentielle* la
circonstance que, le matin de l'exécution, un conseil de
guerre aurait été tenu au presbytère. Car, en admettant

qu'une réunion de ce nom ait eu lieu, il est certain qu'elle n'a pu prononcer, comme tribunal, aucun jugement valable en ce qui concerne les individus fusillés, puisqu'elle n'a eu l'occasion ni de faire comparaître ceux-ci, ni même de les désigner individuellement. Par conséquent, *il n'y a pas eu de tribunal de guerre en ce qui les concerne*. S'il y a eu une décision collégiale, ce ne peut avoir été qu'une décision administrative, arbitraire, n'ayant aucun caractère juridique.

Le fait ainsi déterminé ne peut être l'objet de deux appréciations différentes. Il est aussi abominable au point de vue du droit positif qu'au point de vue de l'humanité. Il constitue une infraction à toutes les règles que les Allemands eux-mêmes ont proclamées. Nous ne parlons point du nouveau code militaire allemand de 1872, puisqu'il est postérieur au cas dont nous nous occupons. Mais on a pu voir, dans le cours de cette étude, quelles ont été les lois allemandes en vigueur durant la guerre de 1870-71. Ces lois, et spécialement l'ordonnance royale du 21 juillet 1867 sur l'organisation de la justice militaire en temps de guerre, déterminaient avec précision une série de cas dans lesquels les individus n'appartenant pas aux troupes de l'ennemi encourraient la peine de mort. Tous ces cas étaient relatifs à des actes personnellement commis par ces individus. De plus, il était expressément dit que, *sauf le cas de flagrant délit*, on suivrait à l'égard de l'étranger inculpé, une procédure militaire sommaire. La même ordonnance réglait la marche de la procédure, qui serait conduite devant un conseil de guerre composé d'un officier supérieur comme président, de trois officiers inférieurs et de trois sous-officiers. Après que les sept juges étaient assermentés, un jurisconsulte (auditeur) dirigeait l'audition des témoins et la défense du prévenu, à qui il était permis de réclamer un défenseur spécial.

Hors de là et du cas de flagrant délit, il n'y avait donc, en vertu même du droit allemand en vigueur pendant la guerre, que la règle générale qui ordonne de respecter la liberté, la propriété et à plus forte raison la vie de tout habitant inoffensif. L'acte devant lequel nous nous trouvons, a donc eu le caractère formel d'un *attentat*, d'un *crime* contre le droit international. En Allemagne même, il ne peut y avoir eu qu'une opinion à ce sujet.

VI.

Les immunités accordées aux personnes seraient inutiles ou dérisoires, si elles ne s'étendaient aussi *aux biens*, aux conditions d'existence de ces personnes.

La guerre se fait entre les Etats et non entre les particuliers. Les propriétés privées devraient donc être *absolument* inviolables. En pratique cependant, il ne peut pas en être tout à fait ainsi. D'abord la guerre, la guerre continentale, au moins a nécessairement pour théâtre un territoire. Celui-ci comprend le domaine privé comme le domaine public. Les opérations militaires seraient impossibles, si elles devaient se borner aux routes et aux terrains vagues. Elles s'étendent aux propriétés foncières des particuliers, dont elles peuvent suivant leurs besoins, saccager les récoltes, détruire et transformer les bâtiments et les travaux d'art. Sans doute, il est généralement admis qu'un ordre écrit d'un officier supérieur est nécessaire pour autoriser les destructions importantes. De la sorte, on est à peu près sûr que les bâtiments ne seront pas attaqués sans nécessité sérieuse. On est protégé contre la légèreté et les entraînements des inférieurs; mais le droit du souverain belligérant n'en est pas entamé. La guerre met en évidence la vérité de deux principes qui ont malheureusement trop de peine à se faire reconnaître : le premier, c'est que le véritable propriétaire

du fonds, c'est l'Etat, tandis que les particuliers n'en ont guère qu'un usufruit transmissible aux héritiers, que le domaine utile. L'autre principe, formulé, par le droit féodal, fait des meubles les accessoires de l'immeuble sur lequel ils se trouvent. Il est impossible que la guerre faite à l'Etat ne s'étende pas, dans une certaine mesure au moins, aux propriétés foncières ressortissant à cet Etat et aux propriétés mobilières qui les garnissent. On ne peut pas même ici tenir compte de la nationalité des propriétaires; les amis et les neutres ne doivent pas s'attendre à ce que leurs domaines soient plus respectés.

Le principe moderne proclamant l'inviolabilité des propriétés privées, n'est pourtant pas sans effet. Il a pour première conséquence incontestable, d'interdire le pillage, incompatible, à deux égards, avec nos idées actuelles. Tel qu'il se pratiquait chez les peuples barbares, au moyen-âge et jusqu'au temps de Grotius, il était un moyen d'enrichir le soldat, au détriment de particuliers ennemis. Un pareil système présente de graves inconvénients, même pour celui qui le pratique; il compromet sérieusement la discipline; aussi les Romains y ont-ils apporté un tempérament d'autant plus caractéristique, que le moyen-âge n'a pas compris la nécessité de l'imiter. Le soldat au service occupait, non plus pour son compte particulier, mais pour celui de l'Etat. Le général seul disposait du butin; il en disposait, il est vrai, en grande partie pour récompenser le soldat; mais rien ne l'aurait empêché d'agir autrement, s'il l'avait trouvé convenable. La guerre se faisait donc encore au détriment des particuliers; elle ne se faisait plus, directement au moins, à leur profit. Il y avait déjà là un notable progrès. Mais on n'était encore qu'à moitié chemin. Après la rechute passagère du moyen-âge, les *temps modernes ont posé en principe l'inviolabilité de la*

propriété privée, toutes les fois qu'elle n'est pas incompatible avec les exigences des opérations militaires.

Sans doute, dans les douloureuses réalités de la guerre, où les passions et la nécessité se manifestent avec une violence tout autre que dans un état de paix bien ordonné, on ne peut entièrement soustraire la propriété privée à certaines atteintes que l'on est forcé de tolérer. Lorsque le soldat, fatigué et excité, affamé et altéré, atteint son logement, le trouve abandonné, lorsque les habitants ne lui fournissent ni à boire, ni à manger, le besoin le poussera sans doute à enfoncer une porte, à fouiller la cave et la cuisine et à prendre des aliments où il les trouvera ! Entre ces actes commis en cas de nécessité et le fait d'extorquer de l'argent, de voler de l'argenterie, d'emballer et de s'approprier des tableaux, de détourner des papiers de valeur, de brûler des œuvres d'art, etc., il y a incontestablement une différence considérable, que les soldats aussi bien que les particuliers lésés comprennent parfaitement. Ces derniers actes constituent de graves et évidentes violations du droit, et l'opinion publique éclairée les condamne comme des crimes, alors même que les coupables demeurent impunis.

Le pillage a donc disparu. Il a été remplacé, dans certaines occasions au moins, par le système des *réquisitions*. Celles-ci sont-elles compatibles avec l'inviolabilité privée ?

En droit strict, évidemment non ; aussi ne se justifient-elles, que lorsqu'elles sont nécessitées par les exigences de la conservation personnelle et des opérations militaires. Reste à savoir jusqu'où vont ces exigences.

Aux termes de l'art. 104 du nouveau règlement français sur le service des armées en campagne, les *généraux* ont autorité pour frapper de contributions *en nature* un pays ennemi occupé par leurs troupes ; ils peuvent de même exercer des réquisitions sur le territoire français dans les conditions déterminées par la loi.

Le droit de faire des réquisitions en nature peut être délégué par les officiers généraux.

En pays ennemi, le *général en chef* a seul le droit d'ordonner des contributions *en argent* ; dans aucun cas, une contribution en argent ne peut être imposée à un territoire français, allié ou neutre.

Il est évident que l'envahisseur doit prendre ses quartiers là où il se trouve. Il faut en dire autant des moyens de transport dont il a besoin. Aussi, le droit d'exiger des habitants du territoire occupé ces deux prestations, dont la dernière est connue sous le nom d'angarie, n'est-il guère contesté. La position change un peu, s'il est question de munitions, de vivres, de vêtements, toutes choses que l'envahisseur peut amener avec lui. Il semble au premier abord qu'il ne devrait faire aucune réclamation de ce genre. Mais la position n'est pas aussi simple. Il ne faut pas oublier d'abord que les approvisionnements d'une armée qui se trouve en pays ennemi, sont loin d'être toujours assurés ; ils peuvent être retardés, peut être même coupés, il faut alors y suppléer en mettant à contribution les populations au milieu desquelles on se trouve.

Il faut en second lieu tenir compte d'une circonstance qui aggrave considérablement la guerre moderne. En principe, on suppose que les populations sont paisibles, c'est-à-dire au moins indifférentes ; en pratique, il ne peut en être ainsi. Il y a donc des mesures à prendre contre les habitants du pays occupé, pour les empêcher de secourir l'armée nationale par l'envoi d'approvisionnements, et d'affamer les envahisseurs sans apparence d'hostilité. On comprend qu'un général, arrivant dans une ville où se trouvent des magasins de provisions, devra s'en emparer pour entretenir ses propres troupes et empêcher qu'on ne les fasse parvenir à ses adversaires. De toutes les choses qui nourrissent la guerre, il n'en est pas de plus importante que l'argent ;

aussi les réquisitions pécuniaires pourraient-elles à la rigueur se justifier par les exigences des opérations militaires, d'autant plus que malheureusement elles pourront souvent être présentées comme des amendes imposées à des populations qui n'ont pas rempli leurs devoirs de quasi neutres envers les envahisseurs. La légitimité des réquisitions est donc aussi une question de fait autant que de droit. A des populations qui, sans se laisser égarer par leurs antipathies ou les suggestions d'un patriotisme mal éclairé, s'acquitteraient fidèlement des obligations qui leur incombent en leur qualité de populations paisibles, on ne pourra demander que ce qui est strictement exigé par les opérations militaires. En outre, la guerre se faisant d'État à État, les prestations imposées aux populations ne doivent les frapper qu'à titre d'intermédiaires seulement et retomber finalement sur l'État auquel celles-ci appartiennent. L'envahisseur devra procéder régulièrement et délivrer des reçus qui rendent un dédommagement possible.

Nous avons dit que tout le territoire étant nécessaire aux opérations militaires, on ne pouvait pas faire de distinction entre les propriétés foncières publiques et les propriétés privées. Cela est vrai, tant qu'il y a encore des opérations militaires proprement dites; mais une fois le pays au pouvoir de l'envahisseur, une fois qu'il s'agit de régler les conséquences d'une possession provisoire, contestée peut-être mais non disputée, la position change. La propriété privée peut maintenant être respectée, sans nuire au but de la guerre ni à la sécurité des envahisseurs; dès lors elle doit l'être. La guerre se faisant d'État à État, l'envahisseur s'empare du domaine public, et en perçoit les fruits. Il est administrateur, mais à titre provisoire seulement; aussi ne doit-il pas altérer la substance de la chose. Tant qu'un traité de paix n'a pas régularisé la position, il ne doit se considérer que



nant reconnaissance, les choses qui lui sont nécessaires. Le propriétaire étant absent, il n'y a personne là pour recevoir la reconnaissance. Ce n'est pas la faute de l'envahisseur, s'il ne la délivre pas. Mais c'est là un cas tout spécial et qui doit se borner aux choses nécessaires à la guerre.

VII.

Jusqu'ici, nous ne sommes occupés que de ceux que la guerre concerne directement. A côté des belligérants, il y a pourtant les pays neutres et limitrophes du théâtre des opérations qui subissent le contre-coup des hostilités et qui ont certains devoirs à remplir, pour éviter d'être impliqués malgré eux dans le conflit. Sous ce rapport, l'examen de la conduite de la Belgique et de la Suisse en 1870-71, nous offrira encore plus qu'un intérêt historique. Par une étrange analogie, il s'est trouvé que les deux pays ont été successivement appelés, dans le cours de la dernière guerre franco-Allemande, à prouver leur esprit de sage et libérale impartialité ainsi que leur esprit de charité, d'abord en désarmant, puis en recueillant les débris de deux grands désastres. La Belgique a eu, à quelques pas de ses frontières, les batailles sanglantes qui ont précédé la capitulation de Sedan. C'est vers les montagnes de la Suisse qu'ont été poussés, dans leur lamentable retraite, les 80,000 hommes de l'armée de Bourbaki. Nous ne parlerons point des mesures connues prises par la Belgique pour faire respecter sa neutralité. Quant à la Suisse, les circonstances furent quelque peu différentes, et motivèrent des mesures spéciales. Il ne s'agissait plus de détachements ni d'individus isolés, mais d'une armée nombreuse, ayant encore un reste d'organisation et dont le général demandait à entrer en pays neutre. Il fallut recourir à une convention formelle, qui fut conclue le 1^{er} février entre le général

français Clinchamp et le général suisse Herzog. Aux termes de cette convention, toute la première armée française fut admise en Suisse, moyennant de déposer son artillerie, ses armes, équipements et munitions, qui seraient restitués à la France après la paix et après le règlement définitif des dépenses supportées par la Suisse. Des dispositions ultérieures seraient prises à l'égard des chevaux de troupe (1). Les voitures de vivres et de bagages retourneraient en France, mais vides ; les voitures du trésor et des postes seraient remises à la confédération, qui en tiendrait compte lors du règlement des dépenses, etc.

Les principes que consacre cette convention sont précieux à enregistrer, dans l'intérêt futur des États neutres. Il résulterait en effet de leur généralisation que la puissance chez laquelle se réfugient des troupes acculées sur ses frontières, aurait non seulement le droit de réclamer de l'État auquel appartiennent ces troupes, le remboursement des dépenses résultant de leur entretien, mais encore d'exercer un *jus retentionis* sur leur matériel de guerre. Cette règle nous semble équitable, car il est certain que l'État neutre aurait le droit de ne permettre, à aucune condition, à des troupes en retraite l'entrée de son territoire, ce qui aurait pour conséquence de les faire tomber avec leur matériel entre les mains de l'ennemi. En les accueillant, il leur rend donc un véritable service, et il est juste que les dépenses qui en résultant pour lui, soient remboursées par l'État auquel les troupes fagitives appartiennent. Le *Times*, du 16 février 1871, a adopté, il est vrai, une toute autre théorie. Il ne nie pas le droit à une indemnité, mais il soutient que c'est à l'autre belligérant qu'il faudrait la réclamer, parce que, « en *internant* les troupes après les

(1) Ces chevaux ont été plus tard vendus par le gouvernement suisse, à compte des dépenses.

avoir recueillies, l'État neutre le dispense de prendre, de garder et de nourrir les fagitifs. » C'est là, croyons-nous, un véritable paradoxe. L'internement qui suit la réception des troupes fugitives n'est plus, comme celle-ci, l'exercice d'une simple faculté, c'est l'accomplissement d'une obligation à laquelle le neutre ne peut se soustraire, et qui, par conséquent, n'a nullement le caractère d'un service librement rendu. Or, comment est née cette obligation ? Elle est une conséquence directe de la réception du vaincu. C'est donc toujours cette réception qui constitue le fait originaire et décisif, à raison duquel la demande en indemnité devra être dirigée.

La Belgique s'est cependant abstenue de toute réclamation de ce genre, à charge de l'un comme de l'autre des belligérants ; l'intégralité du matériel de guerre tombé entre ses mains a été restituée à la France. Sans doute cette abstention a eu des motifs politiques parfaitement appréciables. Aucune convention n'ayant pu être conclue pendant la guerre, il eût été peu généreux et peu convenable de saisir l'instant de la paix, pour entamer une discussion d'intérêt avec la nation vaincue. Mais il n'y a évidemment rien à conclure de ce silence quant à la solution de la question en droit strict, solution qu'il pourrait devenir indispensable d'appliquer, même en l'absence de convention, si, par exemple, les charges de l'internement finissaient par être hors de proportion avec les ressources de l'état neutre qui interne.

Du reste, on sait que ni la Belgique ni la Suisse ne se sont renfermées dans les limites étroites de l'hospitalité officielle.

Quelques discussions soulevées dans les Chambres, devant les tribunaux ou dans la presse montrent sous leur véritable jour, les principes d'après lesquels se sont guidés les deux pays, dans toutes les occasions où leur neutralité était plus ou moins directement menacée.

Le 9 décembre 1870, la Chambre belge des représentants eut à s'occuper de trois pétitions émanées de militaires français détenus à Liège, et demandant à pouvoir retourner sans armes dans leur pays. Parmi les pétitionnaires figuraient des soldats valides, à qui le territoire belge avait servi d'asile contre la poursuite des Allemands; des blessés ramenés du champ de bataille et désormais guéris, enfin des prisonniers de guerre évadés en Belgique. Cette requête fut appuyée par deux représentants, MM. Demeur et Bergé, qui soutinrent que la Belgique outrepassait ses devoirs de neutralité, en ne permettant pas tout au moins aux militaires internés de sortir par toute frontière, autre que celle du pays auquel ils appartenaient. Ils insistèrent surtout en ce qui concernait les blessés. M. d'Anethan, ministre des affaires étrangères, répondit en exposant la ligne de conduite suivie par le gouvernement. Il cita les instructions données par le département de la guerre et qui se résumaient ainsi, d'après le *Moniteur*.

« Les autorités de la frontière ont pour instructions de ne laisser entrer les militaires étrangers qu'à la condition, s'ils sont officiers, de s'engager par écrit à ne pas quitter la Belgique, et, s'ils sont simples soldats, d'être internés. »

« Nous offrons aux militaires, » dit le ministre, « un asile sur notre sol hospitalier; nous leur donnons le moyen d'échapper ainsi soit à la mort, soit à la captivité en pays ennemi. Ils sont libres de ne pas entrer en Belgique; mais, s'ils y entrent, s'ils tiennent à jouir du bienfait qu'on leur offre, il faut qu'ils se soumettent aux conditions que nous sommes forcés de leur imposer, conformément aux principes admis par toutes les nations neutres(1). »

(1) *Annales parlementaires de Belgique*, Chambre des Représentants, 1870-71, p. 272. On pourrait ajouter que, en dehors du cas où ces conditions ont été expressément acceptées, leur acceptation

Les blessés ne font pas exception à cette règle, car eux aussi n'ont été admis que moyennant la condition d'être « gardés jusqu'à la fin de la guerre, ou jusqu'à une époque à convenir ultérieurement entre les gouvernements.... Des négociations entamées par la suite avec le cabinet de Berlin ont eu pour résultat la faculté, pour les blessés reconnus, par suite de blessures, impropres au service, de retourner dans leur patrie, et la même faculté pour ceux dont la convalescence était présumée devoir durer jusqu'à la fin de la guerre. Quant aux blessés reconnus, après leur guérison, propres au service, ils seraient internés ou échangés contre des soldats de l'autre puissance belligérante (1). »

La Chambre ratifia ces explications en ordonnant, par 72 voix contre 7, le dépôt des pétitions au bureau des renseignements. Le gouvernement n'avait toutefois pas répondu directement à la thèse de M. Demeur, en ce qu'elle tendait à laisser sortir les internés par une frontière autre que celle des belligérants. Mais la réponse est facile. Le but de l'internement est d'empêcher que le soldat fugitif ne se borne à traverser le territoire neutre pour aller reprendre du service. A la vérité, comme le dit M. Bluntschli, on ne le considère pas comme prisonnier de

tacite se présume de droit. Voici en effet ce que dit un auteur français, qui n'a pas été cité dans la Chambre belge : « Il ne faudrait pas confondre le passage de troupes armées, avec le refuge accordé à une armée poursuivie par l'ennemi et qui se replie sur le territoire d'un État neutre : cette armée doit être reçue et traitée avec humanité, mais, *comme en même temps elle est présumée renoncer à faire partie de la force armée de sa nation*, les troupes qui la composent sont habituellement désarmées et internées loin du théâtre de la guerre, de manière à concilier les devoirs de la neutralité avec la commisération due à des hommes malheureux. » CH. VERGÉ, *Note sur le Précis du droit des gens de G. de Martens*, § 311.

(1) *Annales parlementaires de Belgique*, p. 273.

guerre, mais on prend à son égard « une mesure de police politique. » Or, avec la facilité et la rapidité de nos communications, les effets de cette mesure seraient illusoires s'il était permis, par exemple, au soldat français, recueilli en Belgique comme fugitif, de s'embarquer pour l'Angleterre ou de passer par la Hollande, pour rentrer immédiatement de là en France. Il ne lui reste donc d'autre ressource que de lui assigner dans l'intérieur du pays une résidence fixe, ce qui est d'ailleurs, après tout, la signification du mot *internement*. Enfin, il n'y a pas de distinction de principe à faire entre le blessé et le non-blessé, ni entre celui qui échappe à l'ennemi avant d'être tombé entre ses mains, et le prisonnier fugitif. Leur qualité commune de combattants, engagés dans la lutte active, suffit pour que l'État neutre ait à les empêcher de *traverser* son territoire.

Voilà pour les devoirs internationaux. La question peut prendre un autre aspect, si on l'examine au point de vue de la législation intérieure d'un pays donné. Il s'agira alors de savoir, surtout dans un pays constitutionnel, où existe la division des pouvoirs, jusqu'à quel point, aux termes de la constitution et des lois en vigueur, les différents pouvoirs peuvent être appelés à participer à l'accomplissement des obligations internationales. Cette difficulté a été signalée dès le 9 décembre 1870, au parlement belge, par M. Demeur⁽¹⁾. Plus tard, elle s'est représentée devant les tribunaux belges, dans l'espèce suivante. Le demandeur, sous-officier français et prisonnier de guerre de l'Allemagne, s'était échappé de la citadelle de Dietz et réfugié en Belgique, où il avait été arrêté par la gendarmerie. Il déclara qu'il était sans passeport et que son intention était de regagner sa patrie. Il fut mis à la disposition du commandant de la place de Bruxelles qui, en vertu de ses instructions,

(1) *Annales parlementaires*, 1870-71, p. 674.

requit son internement à Gand. Il assigna devant le tribunal civil de Bruxelles l'État, en la personne du Ministre de la guerre, « à l'effet d'entendre prononcer sa mise en liberté immédiate. » A cette réclamation, l'État opposa une exception d'incompétence, déduite du principe de l'indépendance réciproque des pouvoirs publics. Le 21 janvier 1871, le tribunal rendit un jugement par lequel, repoussant cette exception, il se déclara compétent et ordonna aux parties de plaider au fond, « attendu, » dit-il entre autres motifs, « que la liberté, revendiquée par le demandeur, est un droit civil, et que la connaissance de toutes les contestations qui ont pour objet l'exercice des droits civils, est dévolue au pouvoir judiciaire par l'art. 92 de la constitution. » Mais, sur l'appel, ce jugement fut réformé et l'incompétence du tribunal civil déclarée :

« Attendu, » dit la cour de Bruxelles, dans son arrêt du 14 février 1871, « que l'ordre en exécution duquel l'appelant se trouve retenu dans la citadelle de Gand, est une mesure essentiellement militaire par son objet, par l'autorité dont elle émane et par les personnes auxquelles il s'applique ;

« Attendu qu'aux termes des lois existantes, les autorités civiles sont absolument sans droit pour intervenir dans les dispositions ou opérations militaires ;

« Attendu que l'intimé invoque à tort les art. 7, 92, 107 et 128 de la Constitution ;

« Qu'en effet, sa position juridique n'est pas celle d'un particulier, Belge ou étranger, qui demande à jouir de la protection accordée aux personnes et aux biens, mais celle d'un militaire étranger, dont le pays est en guerre avec un autre, et qui, étant tenu de respecter la neutralité de la Belgique, est soumis, par cela même, aux mesures que prend l'autorité militaire pour assurer ou défendre cette neutralité, mesures contre lesquelles la loi n'ouvre pas

de recours devant l'autorité civile, et dont l'exécution ne peut par conséquent être empêchée ou suspendue par les tribunaux(1). »

Ces jugements contradictoires montrent combien il est fâcheux que les droits et les devoirs des États neutres, en temps de guerre, ne soient pas fixés dans un code international. Ils établissent en outre l'intérêt particulier qu'a la Belgique de voir adopter un code semblable, et la nécessité pour elle de provoquer son élaboration. Malheureusement ceux qui, en temps de paix, s'occupent des questions que peut soulever une guerre hypothétique, ne rencontrent qu'indifférence et inattention. Les esprits sont ailleurs. On a ; selon le proverbe, bien d'autres chats à fouetter. Au surplus, la paix ne croit pas à la guerre ; elle ne veut pas y croire, si bien que telle proposition dont les événements démontrent plus tard l'absolue nécessité, paraît inopportune et même inutile. Puis les événements inattendus arrivent, ils éclatent, ils se pressent ; la discussion s'ouvre alors, mais trop tard, à l'improviste et dans des conditions où il n'est pas toujours possible qu'elle aboutisse à la solution la plus sensée.

(1) *Pacifisme belge*, 1871, 2^e partie, p. 140.

VIII.

Conclusions.

En résumé, la guerre est la guerre. Il faut la prendre pour ce qu'elle est. On ne l'empêchera jamais de nuire plus ou moins aux particuliers. Il ne serait pas même bon qu'il en fut autrement, car le jour où les intérêts de l'État deviendraient distincts de ceux des individus, nous le verrions bien près de sa ruine.

Néanmoins, la principale différence entre le droit de la guerre tel qu'on l'entend aujourd'hui et celui des époques antérieures, c'est que le droit moderne, repoussant la maxime : « *contre l'ennemi tout est légitime*, » exige, jusque dans les hostilités, le respect des lois de l'humanité.

Interrogeons les chefs d'armée. Ce qui soutient le courage du soldat, c'est avant tout sa conscience. Il se dit, sur la foi robuste de son sens intime : que la guerre est la manifestation, la plus terrible il est vrai, mais la plus grandiose de la justice.

Il se dit encore que dans la guerre, conduite selon les règles, tout devient généreux et sublime ; que si là, comme partout, les violences et les déprédations trouvent l'occasion de se manifester, de pareils méfaits ne prouvent pas plus contre la guerre, que la prévarication du juge ne prouve contre l'institution des tribunaux.

En conséquence, tout Etat devrait préparer un code pénal militaire pour les infractions commises en temps de guerre. S'il est toujours difficile de faire une loi d'exception applicable à un cas déterminé, cela est d'autant plus dangereux au moment de la lutte, que des intérêts de toute nature viennent alors envahir et en quelque sorte absorber l'attention. On n'abandonne que trop facilement, dans ce cas, au caprice des individus, le soin de prendre, selon l'occurrence, les décisions qu'ils jugent convenables et l'on oublie volontiers les garanties que doit offrir une loi décidant de la vie d'êtres humains.

Les peines comminées doivent être sévères et efficaces, Le droit pénal n'a pas seulement pour but de réprimer les infraction commises, un de ses objets les plus importants est aussi l'intimidation par la menace de fortes peines. Que de fois n'arrive-t-il pas que l'on soit obligé de laisser derrière soi quelques hommes, postés au milieu d'une population surexcitée ! La seule protection dont ils jouissent, c'est l'assurance que toute attaque de la part des habitants contre des soldats isolés, sera suivie d'une répression prompte et énergique.

D'autre part, il importe que les peines soient judicieusement proportionnées à la faute. Nous avons vu, en effet, combien il est malaisé d'avoir constamment devant les yeux les prescriptions de l'humanité. Le soldat excité par l'ardeur du combat, par l'énivrement de la victoire, par une résistance aux abois, ou par le sentiment de sa propre conservation, n'est que trop naturellement porté à violer, sans scrupule, les règles de modération qu'il approuvait pleinement lorsqu'il était de sang froid. Et pourtant le but suprême du droit, qui est d'assurer, de maintenir entre les hommes des relation humaines, n'en doit pas moins dominer la guerre elle-même.

Cette vérité ne saurait être rappelée avec trop d'insis-

tance à ceux qui gouvernent les peuples ou commandent les armées.

Il y a quelque chose aujourd'hui de plus grand que les plus grands capitaines, de plus formidable que les millions de soldats alignés en bataille : c'est l'opinion publique, qui est en quelque sorte la voix de la conscience humaine. La science, la philosophie, la religion auraient beau proclamer qu'il n'est plus vrai de dire : *inter arma, silent leges*, que les populations pacifiques ne doivent point être soumises à l'arbitraire : réduites à leurs seules protestations, elles eussent échoué. Mais il s'est formé, dans l'esprit des masses, une notion plus complète des conditions d'existence de l'être humain ; après avoir longtemps plié sous le joug du devoir, on a entrevu l'existence du droit, son corrélatif ; de la réalité du droit, on est arrivé au sentiment de la dignité humaine. Avec cette double arme, le droit et la dignité, les hommes ont conquis la vie politique comme Etats, la souveraineté, l'indépendance nationale et toutes les facultés, toutes les prérogatives qui s'y rattachent. C'est la civilisation actuelle. Quelques efforts de plus, et ils aborderont au port, non de la *concorde*, mais de la *justice internationale*, par la notion de plus en plus claire de la solidarité.

Ce sera certainement l'œuvre de l'avenir, mais d'un avenir dont nous pouvons espérer voir briller l'aurore.

E. LIBBRECHT
Capitaine d'Etat-major,

MÉMOIRE HISTORIQUE
SUR LE
DÉVELOPPEMENT PROGRESSIF
DES
Connaissances géographiques relatives à la Belgique ⁽¹⁾.

γνώσις σεαυτὸν.

Les sciences se développant avec la civilisation, la connaissance géographique d'un pays s'améliore à mesure des progrès du peuple qui l'habite. A l'origine, c'est même du dehors que viennent les premiers efforts. Les nations civilisées cherchent à se rendre compte de la situation et des principaux détails intérieurs des pays sauvages, avant que les habitants de ces contrées se fassent une idée juste de la région où ils vivent. Il en est encore ainsi de nos jours dans les pays lointains où subsistent des sociétés inférieures.

C'est l'européen qui, muni de son sextant et de son chronomètre, va recueillir les premières données positives ; c'est lui qui, à l'aide de sa boussole et de son baromètre, assigne pour la première fois les situations relatives des lieux

(1) Couronné au concours ouvert en 1881, par la Société belge de Géographie.



Il est pourtant intéressant de voir par quels pas successifs nous sommes arrivés à ce résultat. Il est intéressant de suivre le progrès de ces études de nos côtes, de notre territoire, du relief de notre sol, qui ont abouti aux beaux travaux sur lesquels repose aujourd'hui, pour le belge, une connaissance exacte de la patrie.

C'est cette revue historique que l'on a présentée dans le mémoire qui suit.

Bientôt, en présence des documents modernes qui suffisent en quelque sorte à tous les besoins, on oubliera l'imperfection des premiers essais, et la longue succession d'efforts qui ont été nécessaires pour rendre la géographie de la Belgique ce qu'elle est pour les contemporains. C'est au moment où nous atteignons en quelque sorte le but, grâce aux importants et beaux travaux exécutés dans le pays pendant les dernières années, qu'il a paru opportun de résumer la longue suite de tentatives plus ou moins imparfaites qui les ont précédés.

Ce mémoire est divisé en quatre parties, qui traitent respectivement de l'*Astronomie*, la *Géodésie*, la *Cartographie*, l'*Hypsométrie*.

I. — ASTRONOMIE.

Dans les temps anciens on ne constate l'existence d'aucun point déterminé astronomiquement. Nous avons donné, d'après Ptolémée, au chapitre de la cartographie, les positions géographiques de quelques points de notre pays ou proche de ses frontières, ajoutons y encore, d'après le même géographe, les coordonnées de :

	Long.	Lat.
Lugodinum Batavorum (Leyde).	26° $\frac{1}{10}$	53° $\frac{1}{3}$
Aggripinensis (Cologne)	27° $\frac{1}{12}$	51° $\frac{1}{6}$
Bonna (Bonn)	27° $\frac{1}{12}$	50° $\frac{1}{6}$

fournies pour les mêmes villes par la science moderne, on reste convaincu de la pauvreté des méthodes d'observation des astronomes de l'antiquité.

Les Arabes qui s'occupèrent beaucoup d'astronomie et non sans succès, ont-ils négligé absolument le Nord de l'Europe dont on ne trouve aucune mention dans leurs auteurs, alors qu'ils signalent les longitudes et les latitudes d'un grand nombre de villes appartenant aux pays que baignent la Méditerranée, la mer Rouge, la mer des Indes. Il faut croire que leurs savants n'exploraient que les pays conquis par leurs armées, et que leurs progrès scientifiques étaient limités par leurs succès militaires.

A partir du 9^e siècle, les ténèbres de l'ignorance font la nuit dans notre pays, et lorsque la Belgique donne le jour à des hommes qui devaient réformer la science géographique de fond en comble, on ne voit pas que les astronomes de la Renaissance aient beaucoup ajouté à la géographie positive du pays. Les latitudes de Ph. Laensberg, et même celles de Mercator et de Van Langren, n'étaient déterminées qu'à l'aide du gnomon ou de l'arbalestrille, et comportaient aisément des erreurs qui dépassaient un quart de degré.

Ce fut seulement lorsque les instruments fixes eurent remplacé les anciens astrolabes tenus à la main, que la géographie des différentes régions de l'Europe occidentale commença rapidement à s'améliorer. La Belgique, il faut le dire, ne suivit pas immédiatement ce mouvement général. Jusqu'en 1772 on n'y avait pas observé une seule latitude avec précision. Ce fut un amateur anglais, *Pigott*, qui, à l'aide d'un quart de cercle portatif, fixa nos premiers repères astronomiques.

Ses hauteurs méridiennes étaient exactes à 5'' à peu près. Mais ses éclipses des satellites de Jupiter, bien qu'observées

avec une bonne lunette, étaient sujettes aux incertitudes que ce genre d'observations présente. A l'inspection seule des chiffres de Pigott, on voit qu'il n'est pas possible de répondre de 10 secondes de temps sur ses longitudes, ce qui est considérable. Voici du reste ses résultats, extraits des anciens *mémoires de l'Académie de Bruxelles* tom. I p. 6-23, et tom. III. p. 171. Les observations sont de 1772 et 1773.

LOCALITÉS.	LATITUDES.	LONGITUDE A L'EST DE PARIS EN TEMPS.	NOMBRE D'ÉCLIPSES DES SATELLITES DE « JUPITER. »
Ostende (rue de la Poste). . .	51°15'10''	2°33'	1
Tournay (rue des Jésuites) . .	50.36.57	"	"
Louvain (refuge de Vrouw-Perk).	50.53.3	9.37	3
Namur (rue St-Nicolas) . . .	50.28.32	9.39	1
Hoogstraeten (clocher) . . .	51.24.44	9.55	4
Luxembourg (rue du St-Esprit) .	49.37. 6	15.27	7(1)

Malgré les inexactitudes de ces chiffres, le progrès n'en était pas moins remarquable. Les villes avaient cessé d'errer sur les cartes, on avait des à peu près, dont la cartographie de cette époque pouvait se contenter.

De Zach, astronome connu, que l'Université de Louvain faillit un peu plus tard s'attacher, avait observé au sextant en se rendant d'Allemagne en Angleterre, les latitudes de Liège, de Bruxelles et de Gand.

(1) Et en outre l'éclipse de Lune.

De nouvelles déterminations astronomiques ne furent entreprises qu'après la fondation de l'observatoire de Bruxelles. Nous trouvons alors les mesures d'Ad. Quetelet pour la latitude de cet établissement. Elles portaient sur la polaire et sur quelques étoiles australes, et ont fourni un résultat qui semble exact à une demi-seconde (1).

Pour la longitude, les séries sont plus nombreuses. Il y a d'abord (*Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, tom. XVI) un échange de chronomètres entre Bruxelles et Greenwich, avec des déterminations de l'heure locale dans ces deux observatoires par Ad. Quetelet et Sheepshauks. Puis, lorsque la télégraphie électrique eût relié les principaux points de l'Europe, l'observatoire de Bruxelles fut rattaché aux observatoires environnants par trois opérations distinctes ; avec Greenwich en 1854, avec Berlin en 1856 et avec Leyde en 1860.

Le célèbre astronome Struve ayant désiré contrôler directement l'amplitude du grand arc de parallèle qui traverse le continent dans le voisinage du 50^{me} degré de latitude, des officiers russes furent autorisés à observer en Belgique, à l'extrémité occidentale du pays. Ils se placèrent à la station géodésique de Nieuport, et y firent une détermination de longitude, en se rattachant par l'autre extrémité du fil électrique, à l'observatoire de Bonn sur le Rhin. Nous avons donc en Belgique pour les deux points de Bruxelles et de Nieuport des longitudes astronomiques.

Si, dans cette circonstance, Struve avait indiqué Nieuport, c'est que ce sommet géodésique avait déjà joué un certain rôle dans notre géographie positive. En 1852, le Dépôt de la Guerre de Belgique avait commencé

(1) (*Annales de l'Observatoire de Bruxelles*, tom. I, part. 1.)

dans les Flandres une triangulation de premier ordre, qui fut successivement étendue à tout le pays. Le général Nerenburger, qui dirigeait ces opérations, avait reconnu la nécessité d'appuyer le canevas sur des déterminations célestes, et il avait été arrêté que l'on observerait la latitude et l'azimut dans trois stations, placées aux trois angles du territoire, plus un azimut à Bruxelles point central dont on emprunterait la latitude à l'Observatoire.

L'exécution de ce travail astronomique fut confiée à M. Houzeau, le présent directeur de l'Observatoire Royal, et à M. Adan, aujourd'hui Lieutenant-Colonel d'État-major, directeur de l'Institut cartographique militaire et commandant de l'École de Guerre. Une latitude et un azimut furent observés à Lommel, dans le nord du Limbourg, en 1855, une latitude et un azimut à Nieuport en 1856, et un azimut à Bruxelles la même année. Mais la troisième station n'a jamais été déterminée et, dans la partie Sud-Est du pays, les triangles géodésiques ont dû être calculés indépendamment du contrôle de l'Astronomie.

Cette circonstance est d'autant plus regrettable, que cette portion du canevas manque également d'une base de vérification, et que les travaux antérieurs laissaient sur cette région les plus grandes incertitudes. On peut espérer cependant que M. le L^t-Colonel Adan fera bientôt exécuter la mesure d'une base dans le Luxembourg et la détermination d'un point astronomique vers Arlon.

Les latitudes observées comme il vient d'être dit par notre dépôt de la Guerre, paraissent mériter autant de confiance que les meilleures mesures faites, dans ces derniers temps, dans les diverses stations temporaires de l'Europe. La latitude de Nieuport en particulier, transportée à Dunkerque qui en est voisin, s'accorde à moins d'un quart de seconde avec la détermination qu'Yvon Villarceau y a faite

avec des soins extrêmes et un excellent instrument, postérieurement aux observations belges.

On peut également compter sur la précision de la latitude astronomique d'Anvers, obtenue par M. Ad. de Boë, astronome amateur, avec un cercle vertical, par de nombreuses hauteurs de la polaire.

Parmi les déductions que les mesures astronomiques dont nous venons de parler permettent d'établir, nous en mentionnerons deux, d'un certain intérêt pour la science. D'abord on constate, par la comparaison avec les chiffres de la géodésie, que le globe terrestre ne diffère pas d'une manière sensible, dans l'étendue de notre pays, du sphéroïde moyen qui représente la courbure générale de l'occident de l'Europe. Ensuite on s'assure, au moins pour la basse Belgique, que dans cette contrée peu accidentée et composée de couches meubles, les coordonnées géodestiques calculées de proche en proche, s'écartent à peine des coordonnées astronomiques. On n'a pas trouvé, dans cette région, des déviations anormales de la verticale comparables à celles qu'on a rencontrées dans d'autres pays.

II. — GÉODÉSIE.

Pour construire une bonne carte, il faut couvrir le pays d'un réseau de triangles servant à déterminer rigoureusement les positions géographiques des points principaux du territoire à représenter. La science des triangulations porte le nom de Géodésie ; elle s'appuie entièrement sur l'astronomie et les mathématiques.

C'est assez dire qu'il ne faut pas remonter bien haut pour rencontrer, dans le passé, l'origine des triangulations de notre pays.

SNELLIUS (1617). — La première date du commencement

du XVII^e siècle, et encore ne fait-elle qu'effleurer le sol belge :

Snellius⁽¹⁾ avait entrepris en Hollande une triangulation pour la détermination du degré terrestre qu'il avait trouvé de 55021 toises, et avait publié ses travaux dans un livre intitulé : *Erathostenes Batavus*.

Les déterminations de l'abbé Picard, aux environs de Paris, avaient fixé la valeur du degré terrestre à 57060 toises ; l'opération de Snellius était donc fautive.

Mais, d'après Muschenbroek (*De Magnitudine terrae* 1756), Snellius s'était aperçu, après la publication de son livre, de l'inexactitude de ses premiers résultats, et il s'était mis à réviser ses observations. Un exemplaire de l'*Erathostenes Batavus* conservé à la Bibliothèque Royale de Bruxelles en fait foi : l'auteur y a consigné de sa main les corrections apportées par lui à ses premières observations.

La mort le surprit malheureusement en 1626 et ce fut Muschenbroek qui recalcula, au moyen de ces corrections, une nouvelle valeur du degré égale à 57033 toises : c'était le nombre de Picard à 27 toises près,

La copie dont Muschenbroeck fit usage ne comprenait que la triangulation de Snellius jusqu'à Breda : l'exemplaire de la Bibliothèque de Bruxelles complète la chaîne jusqu'à Malines, par les trois triangles indiqués sur la carte qui complète cette notice.

CASSINI DE THURY (1746). — Plus d'un siècle s'était écoulé lorsque Cassini de Thury, à la suite des armées de Louis XV, vint poser les bases trigonométriques d'une carte générale comprenant 60 lieues en longitude, de Dunkerque à Maestricht, et 30 lieues en latitude, depuis Mons jusqu'à Berg-op-Zoom.

(1) D'après le G^l Nerenburger : *Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1856.

Ce fut un ouvrage important, non par son étendue, mais parce qu'il servit de base aux cartes militaires dressées au dépôt de la guerre et de modèle à la carte de France⁽¹⁾.

Le père de Cassini, en 1701, dans un voyage en Hollande, avait déterminé plus précisément l'amplitude de l'arc céleste correspondant à la mesure terrestre, mais il restait à connaître, en toises du Châtelet de Paris (étalon), la valeur du premier côté des triangles de Snellius.

Le premier soin de Cassini devait être de joindre le dernier côté du triangle de Dunkerque au premier de la mesure du mathématicien hollandais; il devait ensuite faire la description géométrique de la Flandre.

Il partit de Paris le 1^{er} avril 1746 et se rendit tout d'abord à Fontenoy. De là, il se mit à suivre les armées, levant le terrain au fur et à mesure qu'elles le laissaient libre derrière elles.

« Les conquêtes de nos armées étaient si rapides, dit Cassini, que je ne pouvais suivre qu'avec peine nos troupes, qui me laissaient derrière elles un terrain immense à connaître; j'observais leur route du haut des clochers, et la position des ennemis qui reculaient toujours pour nous céder le terrain qu'ils ne pouvaient conserver; en considérant les marches respectives des deux armées, j'avais acquis assez d'expérience pour prévoir nos manœuvres et les leurs; cependant, pour rendre les nôtres plus certaines, je conçus le dessein de marcher toujours en avant, pour décrire le terrain avec un assez grand détail, afin que le Général acquit d'avance et d'une manière précise la connaissance des lieux nécessaire pour l'exécution de ses projets. »

Les Ingénieurs-géographes levaient topographiquement le terrain, en attendant que Cassini leur eût communiqué les positions principales.

(1) CASSINI DE THURY, *Relation d'un voyage en Allemagne, etc.; suivie du voyage en Flandre.* — Paris, Imprimerie royale, 1775.

Le 4 mai, Cassini était à Bruxelles; pendant le siège de la citadelle d'Anvers, il fit la description des environs de cette ville. De la tour Notre-Dame, il voyait Bruxelles, Berg-op-Zoom et Breda.

Après l'entrée du roi à Anvers, un observatoire fut établi près de l'Escaut (sur la terrasse de l'Abbaye) et on y installa un quart de cercle et un télescope. Cassini y fit des observations de distances des étoiles à la lune et les calcula même en présence du roi, sur le désir exprimé par ce dernier qui s'intéressait fort aux choses de l'astronomie. Plusieurs seigneurs de sa cour y portaient également intérêt.

« Je pourrais, dit Cassini, citer plusieurs autres seigneurs qui partageaient avec Sa Majesté le même goût, car l'astronomie a toujours eu l'avantage sur les autres sciences, de pouvoir compter parmi ceux qui l'ont cultivée, les grands et les souverains de la terre. »

Aujourd'hui, cette proposition est encore vérifiée par plus d'un exemple qu'il serait facile de citer.

Après ces travaux astronomiques, Cassini alla déterminer le cours de la Méhaigne. Dans cette opération, il eut même l'occasion de faire des observations sous les yeux du général ennemi, Trips, sans en être inquiété, car à cette époque, par une espèce de convention tacite, les savants à la suite des armées, étaient respectés des deux partis.

D'après les écrits de Cassini, son but semblait être tout militaire : il se proposait surtout d'établir une carte générale des camps et des armées françaises, et sa triangulation servait à rattacher les positions françaises qu'il avait levées en détail au fur et à mesure de leur occupation. On doit cependant présumer que, dans son esprit, sa triangulation du premier ordre a eu un but plus scientifique.

Il assista à la bataille de Raucour (1746) et à celle de Lawfeldt (1747, à la suite desquelles le roi Louis XV trouva le travail de Cassini tellement correct et avantageux, qu'il lui dit :

« Je veux que la carte de mon royaume soit levée de même, je vous en charge, prévenez-en M. de Machault » (contrôleur général).

On s'étonne de voir que Cassini, dans son mémoire, ne s'attache qu'à décrire les opérations militaires auxquelles il a assisté. Il laisse dans l'ombre son propre travail, dont il ne parle qu'incidemment et comme si c'était un objet fort secondaire. En lisant son œuvre, on croirait plutôt lire un récit écrit par un militaire, que le compte-rendu d'un voyage géodésique et topographique exécuté par le Directeur de l'observatoire de Paris.

Ce n'est qu'à la fin du livre qu'on apprend qu'il s'est servi du *quart de cercle* pour ses observations. Heureusement qu'il donne à la suite le détail des triangles dont se compose sa triangulation.

Tous ces triangles, à un grand nombre desquels on pourrait reprocher d'avoir des angles trop aigus et trop obtus, sont considérés comme plans. Il n'a donc pas tenu compte de la courbure de la terre. Il préconise cependant une révision de la mesure du degré et l'adoption d'un mode de travail uniforme, pour couvrir l'Europe d'un réseau de triangles permettant de dresser une carte générale de notre continent(1).

FERRARIS (1774). — Sous le règne de Marie-Thérèse, le besoin d'une carte exacte des Pays-Bas s'étant fait sentir, le général C^{te} de Ferraris fut chargé de son exécution. Bien que, selon M. Gachard, des opérations trigonométriques préliminaires eussent été terminées en 1774,

(1) Dans sa *Description géométrique de la France*, Cassini donne les distances à la méridienne et à la perpendiculaire pour Mariembourg et Philippeville (alors à la France), mais sans que ces villes figurent comme sommets de triangles, même du 2^e ordre, dans la triangulation.

et que le général eût mentionné, dans son mémoire au gouvernement autrichien, la nécessité d'observations astronomiques pour la vérification des positions principales prises d'après les méridiens et les parallèles prolongés de la carte de France de Cassini, on ne trouve pas de traces qu'un semblable travail ait été effectué, ni même que des opérations géodésiques aient servi de base à sa carte.

Les opérations trigonométriques dont il est question plus haut n'ont consisté, sans doute, qu'en un partage du terrain en triangles appuyés sur ceux de Cassini. En effet, d'après ce que dit ce dernier dans le discours préliminaire de son

- *Voyage en Allemagne*, écrit à l'instant où Ferraris était en plein coup de feu, il faut supposer que le cartographe autrichien a fait usage, pour dresser sa carte, de la triangulation de l'astronome français. Voici ce que dit à ce sujet le Général Nerenburger :

« Quels que soient les moyens auxquels Ferraris eut recours pour coordonner les levés de détail, dans la rédaction de la carte des Pays-Bas, il semble, d'après un article du *Mémorial du Dépôt de la Guerre de France* (t. I. p. 295), que la partie trigonométrique de ce grand travail laissait beaucoup à désirer, ainsi que le prouvent les lignes suivantes qui sont extraites de l'article en question : En 1774, le général Ferraris publia sa carte des Pays-Bas autrichiens, ouvrage d'une exécution plus belle en général que celle de la carte de France et basée sur la même échelle. Mais, dans cette carte d'ailleurs si recommandable, la géodésie n'a pas toute l'exactitude requise. Perny a trouvé jusqu'à deux degrés d'erreur dans un seul angle. »

KRAYENHOFF (1802). — Trente ans plus tard, la géodésie allait prendre un nouvel essor. Borda venait de faire adopter le cercle répétiteur, destiné à remplacer désormais les

grands secteurs et les quarts de cercle dont on s'était servi jusqu'alors.

Le premier usage de l'instrument nouveau, dans notre pays, date du Général Krayenhoff, inspecteur général des fortifications en Hollande. Il commença ses opérations en 1802 et se servit d'un cercle répétiteur de Lenoir; son travail, terminé en 1811, comprend 21 triangles pour la Belgique.

Le réseau est basé sur le côté français Dunkerque-Cassel, déduit avec une grande exactitude de la base de Melun. Le choix de ce côté lui procurait une latitude et un azimut de départ déterminés astronomiquement. Il suivit les méthodes employées en France par Delambre et Michain pour la mesure de la méridienne de Dunkerque.

Il publia son travail en 1827 dans un livre intitulé : *Précis historique des opérations géodésiques et astronomiques faites en Hollande, pour servir de base à la topographie de cet Etat.*

La triangulation est basée sur le triangle français Watten-Dunkerque-Cassel (voir la carte), sur la latitude astronomique et la longitude géodésique de Dunkerque, et sur l'azimut du côté Watten-Dunkerque.

La vérification d'une triangulation se fait en comparant, en certains points du réseau, les coordonnées géographiques déduites des observations astronomiques, à celles calculées au moyen de la latitude et de la longitude d'une des extrémités de la base de départ.

Le travail de Krayenhoff semble fournir un accord complet entre les résultats astronomiques et les mesures géodésiques : telle n'est pas cependant l'opinion du général Nerenburger.

Selon ce dernier, Krayenhoff, pour établir cet accord parfait dont il est fait mention plus haut, n'aurait pu faire usage que de moyens empiriques, puisqu'il ne connaissait

pas le mode de compensation des erreurs appelé *méthode des moindres carrés*.

Pour apprécier le degré de précision de la triangulation de Krayenhoff, la méthode des comparaisons entre les résultats astronomiques et ceux géodésiques, n'est donc pas suffisante; il faut procéder d'une autre manière, et le plus sûr moyen est de recalculer quelques côtés en partant d'une autre base.

C'est ce qui a été fait au Dépôt de la guerre de Belgique, en se servant de la base d'Ostende mesurée en 1853, et les erreurs constatées sur les côtés vérifiés sont assez considérables, pour pouvoir conclure que la triangulation de Krayenhoff n'est pas aussi parfaite que l'ont bien voulu déclarer les savants français et hollandais chargés de l'examen de son travail. Il faut cependant rendre cette justice au général hollandais, que pour l'époque où il travaillait et pour le but qu'il se proposait, son œuvre était excellente, puisqu'il n'avait en vue, dans sa triangulation, que de fournir les données nécessaires à la coordination des éléments topographiques d'une carte.

TRANCHOT (1804). — A la même époque (1804), le colonel Tranchot du corps des ingénieurs-géographes, l'un des collaborateurs de Delambre dans la mesure de la méridienne, reçut l'ordre de lever la *Carte des quatre départements réunis de la rive gauche du Rhin*. A cet effet, il exécuta une triangulation appuyée, d'une part, sur le côté Anvers-Herenthals de Krayenhoff et, d'autre part, sur la base d'Ensisheim près de Colmar.

Les huit premiers triangles de la chaîne de Tranchot appartiennent à la Belgique. (Voir la carte). Les éléments de ces triangles ont été fournis à notre Dépôt de la Guerre par le Dépôt de la Guerre français.

La base de Lommel mesurée en 1852 a permis de contrôler cette triangulation de la même façon que celle de

Krayenhoff. Les résultats de cette vérification permettent de dire que les opérations de l'ingénieur Français ont, au même degré que celles du général Hollandais, les qualités de précision requises pour servir de base à l'établissement convenable d'une bonne carte topographique.

ERZEY (1814-1830.) — Mais de toutes les triangulations de notre pays qui précédèrent celle du Dépôt de la guerre, la plus importante de beaucoup est celle que fit de 1814 à 1830 le capitaine du génie hollandais Erzey, aidé du lieutenant Baude de la même arme.

Les documents que possède l'Institut Cartographique (ancien Dépôt de la guerre) nous les devons au hasard : En 1844, le capitaine d'état-major Diedenhoven, occupé à des travaux de nivellement aux environs de Ramilies, apprit à Petit-Rosière qu'un capitaine du génie hollandais du nom d'Erzey avait séjourné dans ce village, à l'occasion de la construction d'un signal à Perwez, et que les événements de 1830 l'avaient forcé à un départ si brusque, qu'une partie de ses bagages étaient restés à Petit-Rosière et l'autre partie dans un village du Hainaut que l'on apprit bientôt être Mont-S^{te} Geneviève, où deux caisses contenant un instrument et des papiers étaient conservées par un cultivateur du nom de Dumont.

Tout ce qui appartenait en propre au capitaine Erzey lui fut rendu, le Dépôt de la guerre de Belgique ne conserva que l'instrument (un cercle répétiteur de Lenoir en très-mauvais état) et les papiers relatifs aux opérations géodésiques.

Ces papiers peu importants, n'auraient fourni qu'une connaissance très imparfaite des travaux d'Erzey, si le Dépôt de la guerre de France n'avait communiqué à celui de Belgique la copie qu'il possédait des triangles du capitaine hollandais.

La paix faite avec la Hollande, d'autres documents

vinrent se joindre au tableau des triangles, mais la collection n'en présenta pas moins quelques lacunes, malgré les démarches faites après du gouvernement des Pays-Bas.

Comme nous l'avons dit plus haut, la triangulation d'Erzey commença en 1814. L'officier hollandais prit pour côté de départ celui de Cassel-Hondschote de la triangulation de Krayenhoff; il longea cette dernière jusqu'à la frontière de Prusse, puis se rabattit sur le sud, couvrant la plus grande partie du territoire belge d'un réseau de grands triangles généralement bien conformés, comme le montre la carte annexée à cette notice.

La triangulation d'Erzey fut examinée très sérieusement, en 1846, par une commission belge composée de MM. Quetelet, directeur de l'Observatoire, Dandelin, colonel du génie, Nerenburger, colonel d'Etat-major, et Meyer, professeur de mathématiques : le rapport de cette commission est inséré au *Moniteur* du 14 Juin 1847.

Il est très-considérable, car la commission a refait presque tous les calculs d'Erzey et a vérifié les raccordements de sa triangulation avec celles de la Prusse, de la France, et du Général Krayenhoff.

Elle a trouvé dans ces raccordements des différences considérables; elle a de plus signalé toutes les causes d'erreurs dans les observations d'Erzey : lectures à un seul vernier de l'instrument, pointés sur des signaux défectueux, mauvaise installation des stations, etc.

En présence de ces considérations, on peut conclure que cette œuvre géodésique n'offre pas toutes les garanties d'exactitude qu'on est en droit d'attendre d'un travail de cette importance, tout en n'affirmant pas qu'elle soit absolument impropre à coordonner les éléments d'une carte. Cette triangulation eût, en tout cas, été franchement insuffisante s'il se fut agi de la faire concourir à la détermination de la forme de la terre.

gouvernement eut décidé l'exécution de la carte de Belgique, le Dépôt de la guerre songea d'abord à relier la base de Lommel à celle d'Ostende au moyen des triangles d'Erzey, et à faire servir cette chaîne à l'établissement des premières planchettes de ce grand travail.

Mais, revenant sur son idée première et avec les encouragements du gouvernement, le Dépôt résolut de refaire à nouveau toute la Géodésie Belge, en cherchant à obtenir la plus grande précision par l'application des méthodes nouvelles dues en grande partie aux Allemands.

C'est la remarquable triangulation fruit de cette décision qu'il nous reste à exposer sommairement : elle couvre tout le pays d'un vaste réseau de triangles et ne peut être comparée aux précédentes, ni pour l'importance du travail, ni pour la précision des résultats. Le Dépôt en a publié des comptes rendus détaillés.

L'œuvre belge peut être considérée comme l'expression complète des méthodes d'observation et de calcul les plus perfectionnées.

Les premiers travaux effectués, le furent à la demande du gouvernement français, pour avoir une bonne carte du champ de bataille de Ramilies. La base du réseau composé de 7 sommets et de 14 triangles, fut mesurée sur la route de Tirlemont à Charleroy : pour déterminer les coordonnées géographiques des sommets, on prit, dans le travail d'Erzey, la longitude et la latitude de Bertrée et l'azimut du côté Bertrée-Piétrain. A l'aide des mêmes données on triangula, en 1846, le champ de bataille de Neerwinden en 13 triangles du premier ordre et, en 1847, le camp de Beverloo en 6 triangles du premier ordre.

Mais ces opérations n'étaient, si l'on veut, que les préliminaires d'exercice, nécessaires à notre état-major pour se préparer au grand travail qu'il allait entreprendre.

A la fin de 1847, le gouvernement belge avait reçu les règles de Bessel qui avaient servi à la mesure de la base de Bonn, mais à cause des événements de 1848, ce ne fut qu'en 1850 qu'on mesura, au moyen de l'appareil prussien, une base d'essai de 380 mètres environ, dans la plaine de Linthout près de Bruxelles : une chaîne de huit triangles relia cette base à l'Observatoire, dont les coordonnées servirent à calculer celles des différents sommets.

Sur les ordres du Directeur du Dépôt de la Guerre, Colonel Nerenburger, une première base fut mesurée dans la bruyère de Lommel en 1851 et 1852 et une seconde, sur la route d'Ostende à Thourout en 1853. Il eût fallu en mesurer dans le Luxembourg une troisième pour servir de vérification : malheureusement le général Beyer réclamait l'appareil de Bessel pour mesurer une base en Silésie, et d'un autre côté, notre section géodésique avait reconnu la nécessité d'étalonner à nouveau les règles, qui ne l'avaient plus été depuis 1846.

Il fallut donc abandonner le projet de mesure de la troisième base et procéder de suite à l'étalonnage des règles, ce qui fut fait par une commission dont les travaux se terminèrent à la fin d'Avril 1854. Les résultats de cet étalonnage servirent à établir les valeurs définitives des bases de Lommel et d'Ostende.

Pour des raisons que les spécialistes devineront sans peine, mais que nous ne pouvons exposer ici, il est regrettable que la troisième base n'ait pu être mesurée alors, bien qu'aujourd'hui on puisse encore le faire avantageusement au point de vue de la science, surtout si l'on changeait l'appareil mesureur.

Des deux bases d'Ostende et de Lommel, on a déduit deux bases dites calculées, l'une de Lommel au camp de Beverloo, l'autre de Zanvoorde à Raversyde, desquelles on est parit pour étendre sur le pays un réseau

(Voir la carte.)

Pour l'exécution d'une bonne carte, il fallait au moins un point trigonométrique par commune, aussi a-t-on formé 636 triangles du deuxième ordre reliant 184 sommets à ceux du premier ordre, et 3318 triangles du troisième ordre joignant 1830 points à ceux du deuxième et du premier ordre. Dans les triangles du premier ordre, les angles étaient mesurés 60 fois, dans ceux du deuxième 40 fois, et 5 fois seulement dans ceux du troisième; dans ces derniers, on ne mesurait même que les angles à la base.

La première chaîne qui relie la base d'Ostende à celle de Lommel s'étend le long du parallèle de 51° de latitude et comprend 19 triangles; la base de Lommel calculée ne diffère que de $0^m, 029$ de celle mesurée.

La deuxième chaîne, dirigée en diagonale vers le sud du Luxembourg, remonte vers Lommel en suivant un méridien et comprend 36 triangles; l'accord entre la base mesurée et celle calculée de Lommel se fait à $0^m, 013$ près.

Lorsque, par les procédés mathématiques usités en pareil cas, le réseau géodésique aura été rendu géométrique (opération qui porte le nom de compensation du réseau) entre les bases calculées et mesurées il y aura identité.

D'après les résultats actuellement connus des triangulations de nos voisins, nous pouvons dire que le raccordement de nos travaux avec ceux des pays limitrophes se fait dans des conditions plus que satisfaisantes.

La partie géodésique des observations a été terminée en 1873; en 1874 une triangulation spéciale a été exécutée, dans le but d'établir une carte de Bruxelles et des environs à l'échelle du $\frac{1}{25000}$.

Le Dépôt (aujourd'hui Institut Cartographique militaire) s'est occupé jusqu'à ce jour de la partie des calculs, qui n'est pas loin d'être terminée.

Les observations astronomiques indispensables à la vérification du travail géodésique, ont été faites à Lommel en 1855 et sur la tour des Templiers à Nieuport en 1856, par MM. Houzeau⁽¹⁾ et Adan⁽²⁾, à l'aide de l'*Instrument Universel d'Ertel*. Les détails de ces opérations sont consignés tout au long, méthodes et applications, dans le Livre 3, tome II et dans le Supplément au Livre 3 de la *Triangulation du Royaume* publiée par le gouvernement.

L'excellence des résultats obtenus par nos géodésiens, à la tête desquels brille le L^t Colonel Adan, a permis à la Belgique de tenir une place des plus honorables à l'Association Internationale de Géodésie, en prenant une part active à la détermination de la forme de la terre.

Nous devons remercier ici ceux qui, en prenant l'initiative d'une nouvelle triangulation pour la confection de la carte, ont donné à nos travaux une impulsion scientifique et un esprit de suite et de méthode, qui sont la base de la collaboration, cependant non prévue par eux, que nous pouvons apporter à des labeurs de l'ordre le plus élevé.

III. — CARTOGRAPHIE.

Depuis quelques années, les sciences géographiques ont pris un essor nouveau et elles occupent, dans tous les pays civilisés, le rang que leur assigne leur importance scientifique, commerciale, industrielle et militaire.

Vis-à-vis de ce mouvement intellectuel que nous

(1) Directeur actuel de l'Observatoire.

(2) Aujourd'hui lieutenant-colonel d'État-major commandant l'École de Guerre et directeur de l'Institut cartographique.

auquel notre pays prend une si large part, il n'est pas sans intérêt de jeter un coup d'œil sur l'histoire des tentatives qui ont été faites aux diverses époques pour arriver à une représentation graphique de la Belgique.

JULES CÉSAR. — Les pays avoisinant la Méditerranée et les Indes furent surtout ceux connus des anciens. Aussi, ne devons-nous pas nous étonner si la première trace de cartographie des Gaules ne remonte qu'à César, qui, pour les besoins militaires, avait donné l'ordre de procéder à un mesurage exact des provinces de la république (1). Polyclite fut chargé des opérations géométriques dans le Nord, et elles durèrent de l'an 44 à l'an 19 avant notre ère. Parmi les faibles fragments qui restent de ces travaux, on n'en a trouvé aucun relatif à notre pays, bien que l'existence de la carte des Gaules et des itinéraires antérieurs à celui de Peutinger et d'Antonin ne puisse être mise en doute, en présence des besoins incessants qu'avaient de ces documents les généraux Romains.

PTOLÉMÉE (140 ap. J.-C.) — Nous en trouvons une autre preuve dans une carte de la Gaule Belgique donnée par l'astronome Ptolémée d'Alexandrie, qui, pour la dresser, a dû évidemment s'appuyer sur des travaux originaux antérieurs.

Cette carte de la Belgique nous montre combien peu notre pays était connu du monde savant à cette époque. Il s'y trouve de très grandes imperfections dans la forme du territoire, des erreurs considérables dans l'emplacement des villes, et le tracé des fleuves, l'Escaut même, n'est pas représenté.

Voici du reste les longitudes et les latitudes de quelques

(1) JOACHIM LELEWEL, *Histoire de la Géographie du moyen-âge*.

villes de la Gaule Belgique, telles que Ptolémée les donne dans le tableau qui accompagne son atlas :

	Long.	Lat.
Tarvanna Morini (Thérouanne)	23° $\frac{1}{6}$	52° $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ (1)
Atuatucum Tungri (Tongres)	24 $\frac{1}{2}$	52 $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$
Castellum Menapii (Cassel)	25	52 $\frac{1}{4}$
Bagacum Nervii (Bavais)	25 $\frac{1}{4}$	51 $\frac{2}{3}$
Augusta Trevrriorum (Trèves)	26	48 $\frac{1}{6}$

(Le méridien origine des longitudes est celui des îles Fortunées, limite la plus occidentale des terres connues des anciens).

PEUTINGER. (III^e siècle). — De tous les itinéraires qui devaient exister à l'époque de la domination romaine dans nos contrées, il ne nous en est parvenu que deux : celui dit de *Peutinger*, dont l'exemplaire original se trouve à Vienne, et celui d'Antonin. Le premier a été exécuté graphiquement au XIII^e siècle, par un moine de Colmar, et pendant la première moitié du XVI^e il se trouvait en la possession du savant antiquaire d'Augsbourg, Conrad Peutinger, dont le nom est resté attaché à ce document précieux.

Le moine de Colmar n'a fait que travailler d'après un manuscrit beaucoup plus ancien, dont l'origine paraît remonter aux temps compris entre Auguste et l'extinction de la famille de Constantin.

Voici les routes de la Gaule Belgique que mentionne cet itinéraire.

1. De *Tongres* à *Boulogne* par *Tournay* en passant par : 1^o *Pernaco*, *Perniciacum* ou *Perviciacum*; Perwez selon Ortelius, mais on a attribué encore à cette station les emplacements de Acosse, Avesnes, Montenaeken, Tombe

(1) La double fraction indique que la partie complémentaire est comprise entre les deux.

du Solen, Orthen; 2° *Germiniacum*, Gemboux selon les uns Charleroi selon les autres; 3° *Vodgoriacum*, Waudrez; 4° *Bagacum Nerviorum*, Bavais; 5° *Pontes Scaldis ou Pons Scaldis*, Escautpont (France); 6° *Turnacum* Tournay; 7° *Viroviacum*, Werwick; 8° *Castellum*⁽¹⁾ *Morinorum*, Cassel, et enfin *Gesoriacum-nunc Bononia*, Boulogne-sur-mer.

2. De Cassel à Tournay, par 1° *Tarvanna*, Théronanne; 2° *Atrebatum*, Arras.

3. De Tournai à Cambrai.

Une route allant de Gaule en Germanie passait par *Vicus orolanum*, Arlon.

ANTONIN (III^e siècle). — L'itinéraire d'Antonin Auguste, contemporain de celui de Peutinger, est un recueil sans carte, de tables des provinces, fleuves, montagnes, routes, lieux d'étape, etc., de l'empire romain. Il contient et confirme les renseignements géographiques signalés sur la carte de Peutinger.

CARTE DE L'EMPEREUR THÉODOSE (422). — En l'an 422, l'empereur Théodose ordonna la construction géométrique d'une carte de l'empire. Il ne nous est malheureusement parvenu aucun renseignement ni sur la carte, si sur les procédés employés pour sa confection.

ETHICUS. — LES ARABES. — CHARLEMAGNE (VI^e au X^e siècle). — L'invasion des barbares, qui s'était étendue comme un torrent sur tout le nord de l'Europe, avait, dans cette partie de notre continent, étouffé toute espèce de mouvement scientifique. Bien des siècles devaient encore s'écouler avant que notre pays vît refleurir les sciences et les arts. Aussi ne devons-nous pas nous étonner de voir à

(1) Appelé par Ptolémée: *Castellum Menapis*; il y a chez l'un des deux auteurs une erreur, mais il est plus plausible de l'attribuer à l'astronome d'Alexandrie qui devait être évidemment moins bien renseigné que les Romains.

peine mentionner la Gaule dans la carte d'Ethicus et dans quelques cartes Arabes. La table de Charlemagne a évidemment dû être plus abondante en renseignements géographiques sur nos contrées, mais il n'en est pas resté de vestiges.

Il faut dire au reste que les cartes de l'habitable qu'on dressait au moyen-âge, affectaient des formes tellement bizarres que l'on ne peut y reconnaître le dessin d'aucun pays. Certaines d'entre elles n'étaient même que de simples cercles divisés en quatre quadrants dans lesquels étaient inscrits des noms de contrées et de villes : pour satisfaire à l'esprit religieux qui les animait, les artistes chrétiens plaçaient en général Jérusalem au centre de l'habitable.

ALFRED LE GRAND (X^e siècle). — Excepté chez les Arabes, qui s'étaient rapidement perfectionnés dans les sciences géographiques, les cartes d'un dessin extraordinaire persistèrent longtemps, comme nous le prouvent les travaux que nous allons citer :

L'Hormesta d'Alfred le Grand où se trouve représenté le cours de la Meuse.

CARTE DE TURIN (XII^e siècle). — La carte de l'habitable conservée à Turin, mentionnant la Gaule Belgique.

LAMBERT FILS D'ONULF (1120). — La carte de Lambert fils d'Onulf (1120), qui est à Gand avec son manuscrit et où l'on voit citer la Flandre, comme dans une carte de la même époque, qui existe à la Bibliothèque Royale de Bruxelles, et sur laquelle en outre Lelewell croit que Bruges et Gand sont renseignées.

EDRISI (XII^e siècle). — La carte et l'itinéraire dressés par Edrisi au XII^e siècle, sur l'ordre du roi Roger de Sicile, sont cependant plus perfectionnés au point de vue de l'exactitude des renseignements et de la conformation des pays ; la Flandre et le Brabant figurent sur la carte et Bruges, sur l'itinéraire. La géographie d'Edrisi parle aussi du Hainaut, du pays de Louvain, des villes de Tournay, Bruges,

Courtray, Gaud, Mons et peut-être de Bruxelles et de Liège.

MATHIEU DE PARIS (1260). — RANULPHE DE HOVEDEN (1360). — Mais nous retombons sur les formes curieuses avec Mathieu de Paris (1260) et Ranulphe de Hoveden (1360)(1). Le seul progrès relatif à notre pays, constaté chez Hoveden, est la mention que fait ce dernier du Hainaut, outre le Brabant et la Flandre, qui se trouvent chez Mathieu. C'est un mince progrès pour un siècle d'intervalle.

MAPPEMONDE GÉNOISE (1447). — La Belgique, sous le nom de Flandre, se trouve également représentée sur la mappemonde génoise de 1447, conservée à la Bibliothèque du palais Pitti de Florence.

MARTIN BEHAÏM (1492). — Martin Behaïm, négociant de Nurenberg et géographe, a dû connaître assez bien la Belgique puisque, pour son commerce de toiles, il séjourna à Malines et à Anvers de 1477 à 1479. Cependant, sur le globe qu'il construisit à son retour dans sa ville natale, il a réuni toutes nos provinces sous le nom de Flandre.

ANTOINE KOBURGER (1493). — L'imprimeur Antoine Koburger de Nurenberg fit paraître, en 1493, une carte de la Germanie et des Pays avoisinants, sur laquelle figuraient les Pays-Bas. Ce n'est qu'une réédition de Ptolémée, avec quelques ajoutés par Michel Wolgemut et Wilhem Pleydenwurff qui en furent les graveurs; les auteurs en sont restés inconnus. La carte semble développée sur une projection conique et les chaînes de montagnes y sont indiquées.

ITINÉRAIRE BRUGEOIS (1380-1500). — Il faut citer ici l'itinéraire dont le but principal était de renseigner les pèlerins et les voyageurs brugeois. L'original paraît

(1) Ces deux cartes sont au *British Museum* de Londres.

remonter à l'an 1380; vers l'an 1500 Raphaël tello, bâtard de Philippe le Bon et abbé de S^t Ba l'ordre de le recopier. Original et copie sont con Bibliothèque de l'Université de Gand.

Les routes de l'itinéraire Brugeois partent pour y revenir après avoir pénétré dans tous l'Europe, à l'exception de la Grande Breta Portugal. Par la partie des routes qui se trou contrées, l'itinéraire paraît avoir une certaine pour l'histoire de la géographie belge de cette é

CARTE MARINE DE 1506. — Enfin, les arch famille des comtes de Lalaing à Bruxelles enfermée dans une cassette, la carte marine des dressée en 1506. Il doit également en exister un chez le duc d'Arenberg.

Nous voici arrivés à une époque marquante da de la géographie, et c'est à des Belges qu'elle éclat dont elle va briller pendant le XVI^e siècle siècle des Mercator, des Ortelius, de la remarqua de graveurs et d'imprimeurs belges et hollandas leur intelligente collaboration, ont tant contribu dre par toute l'Europe les travaux des deux sa graphes.

Jusqu'à eux. les cartes générales et particuli édifiées sur les travaux de Ptolémée et sur les ments incertains fournis par les voyageurs, q une tendance générale à croire les pays habités où il faisaient un long séjour, plus grands que l arides et incultes qu'ils se hâtaient de traverser

De là, dans toutes les cartes du moyen âge, c tion des aires des territoires policés en oppositi contraction de celles des parties nues et désertes

C'est à Mercator et à Ortelius, amis et cont qu'il appartenait de redresser les erreurs de le

ciers. Il faudrait bien se garder cependant de mettre les deux savants au même rang : Ortelius fut surtout un habile compilateur, il sut, du chaos géographique de son époque, faire jaillir la vérité avec toute la précision que comportaient les moyens dont il disposait; mais Mercator fut avant tout un créateur et, à ce titre, il doit occuper dans notre notice historique une place plus importante que le premier.

GÉRARD MERCATOR (1512-1594). — On nous pardonnera, en faveur d'un aussi illustre compatriote, de nous écarter un peu de notre sujet en disant ce que doit à ce réformateur non seulement la géographie belge, mais encore celle du monde entier.

Gérard Mercator naquit à Rupelmonde en 1512 et mourut à Duysbourg en 1594. Il fit ses études à l'université de Louvain et c'est dans cette ville qu'il commença ses premières publications. Il s'occupa tout d'abord de géographie générale, en refondant à nouveau l'œuvre de Ptolémée.

En l'an 1540, il fit paraître à Louvain une carte de Flandre à grande échelle, sous le titre de *Flandria Descriptio* dont il existe un exemplaire au musée Plantin à Anvers, il la réduisit à une échelle plus petite pour la première partie de son grand Atlas (1585), et c'est cette réduction qu'Ortelius, comme il le dit lui-même, a donnée dans son *Theatrum novum orbis terrarum*.

Ce sont les seules traces de cet ouvrage de longue haleine auquel Mercator employa trois ans. Muni d'une boussole, d'un gnomon et d'un quart de cercle, il voyagea de la Mer du Nord à la Scarpe et de Calais à Anvers, visitant villes et villages, longeant les cours d'eau, gravissant les hauteurs levant les plans, déterminant les longitudes et les latitudes des principaux lieux et dessinant tout lui-même.

Cette carte a dû être splendide, au dire des contemporains qui l'ont vue. Jacques Marchant, l'historien de Flandre,

qui a vu la carte de Mercator, nous assure qu'elle était faite avec un art tellement supérieur, qu'elle surpassait les cartes de tous les autres géographes.

Elle a, du reste, servi de base à toutes les cartes de cette partie de notre pays, jusqu'au commencement du XVIII^e siècle.

En 1541, Mercator produisit une sphère terrestre dédiée au cardinal de Granvelle. Cette sphère avait 1^m,28 de circonférence; le méridien origine des longitudes était celui de Fortaventura, une des îles Fortunées; les noms des pays s'y trouvaient ainsi que ceux des villes principales. Elle était tout entière de sa main, car il dessinait, gravait, et enlumina lui-même ses cartes, et de plus il avait été obligé, pour subvenir à ses besoins et à ceux de sa famille, de se faire constructeur d'instruments de mathématiques et d'astronomie.

Ses travaux manuels, qui lui acquirent bientôt une honnête aisance, ne refroidissaient pas son ardeur pour la géographie. Frappé des inconvénients des cartes marines, il imagina un nouveau mode de projection pour leur construction. C'est la carte dite aux *latitudes croissantes*, dont les navigateurs modernes font encore usage.

Nous lui devons également, comme l'a prouvé Monsieur d'Avezac⁽¹⁾ le développement conique attribué à de l'Isle et repris par Murdoch.

En Août 1569 parut sa grande carte du monde, selon la projection qui porte son nom. Un seul exemplaire, croit-on, est parvenu jusqu'à nous : c'est celui de la Bibliothèque nationale, de Paris; il a 2 mètres de long, sur 1^m32 de large et s'étend de 80° de latitude nord à 66° 30' de latitude sud.

Longtemps avant qu'Abraham Ortelius n'en eût l'idée,

(1) Dans une notice insérée en 1863 dans le *Bulletin de la Société de Géographie de Paris*.

Gérard Mercator avait formé le projet de publier un Atlas général du monde entier. Mais par amitié pour Ortelius, dont la fortune était ébréchée, il prit la résolution de ne faire voir le jour à son œuvre qu'après que son ami eût vendu un grand nombre d'exemplaires de son *Theatrum orbis terrarum* et réalisé ainsi de gros bénéfices. Le *Theatrum* parut en 1570 et, recommandé par Mercator lui-même, il eut un plein succès.

Ce trait de générosité, qui peint la grandeur d'âme et le désintéressement de notre illustre géographe, ne le laissait cependant pas inactif; tout en préparant les matériaux de son Atlas, il fit paraître une géographie de la Gaule.

Peut-être peut-on faire remonter à cette période l'élaboration d'un Atlas manuscrit qu'il nous a été donné de voir à la Bibliothèque royale de Bruxelles. Cet Atlas comprend 38 cartes magnifiquement dessinées et enluminées et représentant quelques provinces de la Belgique actuelle, mais plus particulièrement les Provinces-Unies des Pays-Bas. Il fut acheté par M. Gachard (1) en Espagne et attribué, par M. Pinchart archiviste, à Jacques de Deventer d'abord, puis au géographe Chrétien Sgrooten.

L'erreur, pour le premier, était manifeste, l'œuvre de Deventer, dont une partie se trouve à la Bibliothèque Royale de Bruxelles, n'est que le recueil des plans topographiques de « toutes les villes de noz pays de par deça, aussi des rivières et des villages circumvoisins semblablement des passaiges ou destroitcz des frontières. »

L'opinion de M. Ruelens, conservateur de la Bibliothèque Royale, est qu'il ne serait pas impossible que cet Atlas fût le travail personnel de Mercator. Il se base, pour justifier son opinion, sur des comparaisons entre le manuscrit et le Grand Atlas, comparaisons qui font ressortir le grand

(1) Conservateur général des Archives du Royaume.

nombre de points de rapport qu'ils ont entre eux⁽¹⁾. Il est difficile de se prononcer, bien qu'il nous semble qu'il faille plutôt faire pencher la balance en faveur de l'opinion de M. Ruelens.

Enfin, parut en 1585 à Duysbourg la première partie de son grand Atlas. Mercator et les géographes de son époque avaient posé en règle de prendre comme méridien origine des longitudes, celui commun à l'aiguille aimantée et au pôle du monde. C'est pour cette raison qu'il avait pris, dans son grand planisphère de 1569, le méridien du Cap Vert comme premier méridien. Cependant, selon une note de son fils, il prit celui de l'île de Fer pour les cartes de sa géographie universelle.

Voici la liste des cartes de Mercator relatives à notre pays, que nous avons relevées dans la réédition de Hondius et de Jansson (Amsterdam 1638) :

Carte de la Belgique ancienne.

» générale des Pays-Bas.	
» du duché de Brabant	1
» du Brabant méridional	}
» » oriental	
» du duché de Luxembourg.	3
» » de Limbourg.	4
» générale du comté de Flandre	5
» de la Flandre occidentale	}
» de la Flandre orientale	
» de la Flandre française	
» de la Flandre impériale	7
» des comtés de Hainaut et de Namur. .	8
» du comté de Namur.	9
» de la Gaule de Jules César.	
» de la Gaule de Strabon.	

(1) Rapport de M. Ruelens sur le manuscrit en question, adressé au conservateur en chef, 3 mai 1858, 20, n° 1102, Lit. S/O.

L'œuvre de Mercator, qui était à son époque le plus beau monument de la géographie, a pour notre pays et surtout pour la Hollande une importance considérable au point de vue historique, parce que, chez nos voisins, l'extirpation des bois, le dessèchement des lacs et des marais, la construction des canaux, les inondations, etc.; sont venus déformer les pays. L'histoire trouvera donc toujours, dans l'ouvrage de notre compatriote, une source de matériaux des plus précieuses.

ORTELIUS (1527-1598). — Ortelius naquit à Anvers en 1527 et, ses études terminées, se mit à voyager. De là naquit son goût pour la géographie et surtout pour la géographie ancienne comparée à la géographie moderne; nous lui devons des rééditions de Ptolémée, aussi appréciées que celles de Mercator.

Il publia en 1570 son *Theatrum Orbis Terrarum* dont les éditions se succédèrent alors rapidement. Il y donna le catalogue des auteurs consultés par lui pour la confection de ses cartes, sous le titre :

« Table des auteurs dont les cartes sont arrivées jusqu'à nous, auxquelles nous avons ajouté dans quel lieu, quand et par qui elles ont été éditées. » Beaucoup de ces cartes n'ont jamais été retrouvées.

Les auteurs cités pour notre pays sont :

Egide Bulion. Carte de la Belgique. — Anvers, chez Jérôme Cock.

André Thevet. Gaule (jamais éditée).

Jacob ou *Jacques de Deventer*. Brabant, Hollande et Malines.

Il mentionne également le nom des géographes anciens depuis Ptolémée jusqu'à lui, qui ont décrit le monde ou ses parties.

Les cartes relatives à la Belgique insérées dans le *Theatrum* sont :

La *carte de la Germanie inférieure*, comprenant les Pays-Bas, la Belgique et une partie de la France.

La carte de la Flandre.

La carte du Brabant (1).

Pour justifier, en terminant ce qui est relatif à Mercator et à Ortelius, notre opinion sur ces deux géographes, citons ce que dit d'eux le savant Joachim Lelewel dans sa *Géographie du moyen âge* :

« Par ses travaux, Gérard Mercator devint le véritable réformateur de la géographie et donna l'impulsion à des réformes et aux progrès ultérieurs. Abraham Ortelius, par son érudition et son activité, s'associa à cette œuvre et ne peut être considéré, à mon avis, que comme secondaire. Ortel se montre comme philologue versé qui compulse la géographie moderne pour comprendre l'antiquité et l'histoire. Mercator agit comme mathématicien et géomètre s'efforçant à organiser. Si l'une des choses caractéristiques de la science géographique moderne est l'étude du terrain et des plus petits accidents du sol, on peut dire que la famille de Mercator sonda ce terrain. Mais, dans les sciences, souvent il ne suffit pas d'avoir un vrai mérite pour influencer et réformer. Heureusement la fortune honora Ortel dès son vivant, et n'envia pas son savoir après sa mort : d'autre part elle favorisa le mérite du modeste Mercator pendant tout un siècle. Le *Parergon* et le *Theatrum* reparurent plusieurs fois, jusqu'à ce que les planches fussent usées; avec leur destruction, disparurent les recueils ortéliens et ses titres. Les atlas reparaissaient souvent; le nom de Mercator devint équivalent au titre d'*Atlas* qu'il inventa lui-même; les géographes éditeurs s'associaient au nom de

(1) Ces détails sont puisés dans la première édition du *Theatrum*, dont le seul exemplaire connu est à la Bibliothèque royale de Bruxelles.

Mercator et au titre d'atlas qui se perpétua. Preuve ostensible de cette influence qu'exerçaient sur la science les efforts de Mercator. Les géographes postérieurs citaient les remarques d'Ortel sur certains points d'érudition, et suivaient la méthode et les traces des cartes de Mercator, basant leurs études sur ce qu'il avait élaboré dans son atlas. Ortelius a commencé à faire revivre la curiosité, et Mercator a commencé à donner une suite à la géographie et à la réduire en corps. »

Comme nous le montre cet extrait, la mort n'interrompit pas le cours de ses succès géographiques, son œuvre fut recopiée sauf de légères modifications par tous les géographes postérieurs, éditée par la pléiade de graveurs et d'imprimeurs illustres, au premier rang desquels nous trouvons les Moretus d'Anvers, les Hond, les Jansson et les Blaeuw d'Amsterdam.

Citons :

BERTIUS (1600-1606). — 1. Le Petit Atlas de Bertius (1600-1606).

ÉGIDE MARTIN (1616). — 2. La Carte du Limbourg d'Égide Martin (Ed. Jansson 1616).

GUICHARDIN (1625). — 3. La Description des Pays-Bas de Guichardin (1625, Ed. Jansson) avec cartes, plans et dessins des principaux monuments, comme l'indique la table qui précède l'ouvrage. Contrairement à la coutume des écrivains de l'époque, qui faisaient usage du latin, Guichardin a écrit son œuvre en français. Le livre, très-répandu au 17^e siècle, a été réédité plusieurs fois par Jansson à Amsterdam. Les cartes jointes à la Description des Pays-Bas sont :

La carte générale des dix-sept provinces.

- » du Brabant.
- » de la Gueldre.
- » de la Frise.

La carte de la Hollande.

- » de la Zélande.
- » des Flandres.
- » de l'Artois.
- » du Hainaut (*écrit alors Hénaut*).
- » du Luxembourg.
- » du comte de Namur.
- » de la Principauté de Liège.

VISSCHER (1624-32-35). — 4. La carte du Brabant Visscher (1624-32) et celle de la Flandre (1635) éditées toutes deux par Jansson.

PIERRE VERBIEST (1636). — 5. L'Atlas des Pays-Ba
Pierre Verbiest.

VAN LANGREN (1638). — 6. La carte du Brabant
Van Langren, publiée vers 1638 par Jansson. (Voir
chapitre de l'Astronomie).

PIERRE CODDRO (1638-47). — MARTIN DOUÉ (1638-47). — 7. Les environs de Dunkerque par Pierre Coddro, et de Tournay par Martin Doué. Ces deux cartes sortent des ateliers de Jansson et Blaeuw. Dans toutes ces œuvres la partie wallonne semble avoir été un peu négligée.

JEAN BLAEU OU BLAEUW (1606). — En 1666, Blaeuw publia, sous le titre de Géographie Blaviana, l'Atlas du monde entier, en s'inspirant des travaux de Mercator et d'Ortelius. Les cartes y sont coloriées, et le texte donne les renseignements géographiques, politiques, administratifs, historiques, ainsi que des détails sur les mœurs et les coutumes. Le livre IX de l'Europe traite de la Belgique Royale et contient quarante cartes tant générales que particulières.

SANSON (1696). — Il y eut deux éditions de l'Atlas Sanson (Mortier à Amsterdam ed.) en 1696. La première comprenait 148 cartes, la seconde 195, toutes coloriées. Voici celles qui concernent notre pays :

Les dix-sept Provinces des Pays-Bas, distinguées suivant qu'elles sont possédées à présent par les Pays de France et d'Espagne et par les Etats-Généraux des Provinces-Unies.

Les Provinces des Pays-Bas catholiques.

Le Duché de Brabant (2 feuilles).

Le Duché de Luxembourg.

Le Comté de Flandre.

Le Comté de Haynaut.

Le Comté de Namur.

Le cours de la Meuse (2 feuilles).

Sanson dans son *Introduction à la Géographie*, véritable traité de cette science publié en tête de son Atlas, range la Belgique parmi les pays d'Allemagne. Le méridien origine des longitudes est celui de l'île de Fer.

Son texte, comme celui de tous les Atlas ou cartes dont nous allons encore nous occuper, est en Français. Il a essayé de figurer les chaînes de montagnes, mais sans indication d'altitude; il dit lui-même en parlant du relief : « Les montagnes sont représentées par des espèces de grands A fort évasés, ombrés d'un côté par de petites ondes pour indiquer le penchant des montagnes. »

FRICX (1712). — Jusque maintenant, depuis Mercator et Ortelius, tous les géographes se sont plus ou moins copiés. Nous allons voir, à partir du XVIII^e siècle, une série d'œuvres personnelles, que clôture avec le plus grand succès la carte de notre Dépôt de la Guerre.

En 1712, l'imprimeur Henri Fricx édita, à Bruxelles, un Atlas sous le titre : *Table des cartes des Pays-Bas et des frontières de France*, avec un recueil des plans des villes sièges et batailles données entre les hauts alliés et la France.

Les feuilles de la carte de Belgique dressées par les géomètres Harrewyn et Cattoir sont au nombre de vingt-quatre. Bien que construites à la même échelle, elles ne

brillent ni par l'exactitude, ni par l'exécution matérielle. L'accord n'existe même pas dans les diverses feuilles, ni dans les annotations des coordonnées géographiques; quelques inscriptions de latitude sont absolument incompréhensibles.

DE FER. (1724). — Le géographe De Fer fit paraître en 1724 une carte sous le titre : *Les frontières de France et des Pays-Bas, où se trouvent le comté de Flandre et la plus grande partie de ceux d'Artois, de Hainaut et de Namur, le duché de Brabant et le pays conquis et le Boulonnais*. Les provinces divisées selon qu'elles sont possédées aujourd'hui par les Roys de France et d'Espagne et les États-généraux des Provinces-Unies, dressez suivant les derniers mémoires et mis au jour par N. De Fer, géographe de S. M. Catholique et de M^{sr} le Dauphin.

Cette carte, probablement copiée sur celle de Sanson, s'arrête, à l'Est, aux environs des villes de Diest, Tirlemont, Namur, Dinant et Rochefort. Les longitudes et les latitudes ne sont pas indiquées, on ne peut donc être fixé sur le degré de précision des positions, et de plus la gravure laisse beaucoup à désirer.

RÉÉDITION DE LA CARTE DE FRICK. (1745). — Il résulte d'un mémoire⁽¹⁾ adressé au gouvernement de Marie-Thérèse, en la personne du C^{te} de Combenzl, en 1765, par le sieur Desloges, official au greffe des Finances, que la carte de Frick fut rééditée en 1745 à Amsterdam par Covens et Mortier, avec les erreurs de l'édition primitive. Dans ce mémoire le S^r Desloges annonce qu'après un travail de plus de cinq années et des recherches immenses, il est parvenu à corriger les erreurs de cette carte, et qu'à cet effet il a dû même refaire des feuilles entières manuscrites. Ce travail cependant ne le satisfait pas, et il demande au

(1) Archives du royaume de Belgique.

Gouvernement de S. M. de lui fournir les moyens d'en exécuter un plus parfait au point de vue de l'art du topographe. Il se proposait en outre de joindre à la carte un dictionnaire raisonné explicatif.

Il n'y a pas, dans les archives, de traces de réponse à ce mémoire; sans doute, dit M. Gachard « cet employé n'inspirait-il pas assez de confiance au gouvernement pour que son projet fût même soumis à un examen sérieux. »

D'HEULLAND. (1747). — La carte de sieur G. d'Heulland, parue en 1747, n'est pas fondée sur des observations ni des levés originaux. Le titre lui-même le dit clairement : *Nouvelle carte du duché de Brabant et partie de la Hollande*, dressée sur les meilleures cartes levées dans ces pays. La gravure est nette et ne manque pas d'une certaine élégance. Il y a vingt-quatre feuilles dont la moitié environ se rapportent au territoire actuel de la Belgique. Cette carte a été exécutée et publiée à Paris.

FERRARIS (1777). — Marie Thérèse avait, en 1759, communiqué au prince Charles de Lorraine son dessein de faire dresser une carte de ses états, et avait réclamé son concours pour la partie qui concernait les provinces de son gouvernement. Le prince s'adressa pour cet objet à l'abbé Palquois de Reignère et demanda l'avis du Comte de Cobenzl, ministre plénipotentiaire de l'Impératrice à Bruxelles. Le plan de l'abbé de Reignère et le rapport du ministre sont aux archives; il n'y fut pas donné de suite.

C'est un peu après, que Desloges présenta le projet dont nous avons déjà parlé et qui ne fut pas agréé.

A la même époque, un officier français que l'Impératrice avait eu à son service pendant la guerre de sept ans, le colonel Baron de Brou, proposa à Cobenzl de lever une carte générale du Pays-Bas.

Le ministre, qui tenait le colonel en haute estime, envoya à Vienne son plan qui ne fut pas adopté, le chancelier Prince de Kaunitz en ayant jugé l'exécution trop coûteuse.

En 1769, le Général comte de Ferraris, commanda l'artillerie des Pays-Bas, présenta à son tour au gouvernement un projet pour la formation d'une carte générale des provinces, d'après le mode de projection de la carte de France par Cassini.

Cette carte devait être très-détaillée, mais à l'usage du cabinet et des ministres; on ferait pour le public une carte marchande, dont le débit couvrirait une partie des frais de l'entreprise.

Le Général Ferraris, dans son mémoire, supposait que la carte, divisée en 17 feuilles, pourrait être entièrement terminée en 3 ans, pourvu qu'on mît à sa disposition des copies des travaux des ingénieurs français dans notre pays pendant les deux dernières guerres.

Il entra ensuite dans le détail de l'organisation des moyens d'exécution, et donnait une note explicative de la relation qu'aurait avec la nouvelle carte de France celle de Cassini, celle qu'il offrait de rédiger.

Le comte de Cobenzl adhéra au projet de Ferraris, et parut plus pratique que celui du Colonel de Brou; avant de le soumettre au prince de Kaunitz, il prit, sur la question des limites, l'avis du Comte de Neny, président du conseil privé.

Neny répondit que les traités de 1664, 1715 et 1763 avaient parfaitement résolu la question des frontières; que, de plus, l'exécution du plan de Ferraris lui paraissait offrir d'une grande utilité, vis-à-vis du manque de détails et des imperfections des cartes existantes, surtout de celles composées par les Français, qui tronquaient souvent d'une manière impardonnable les noms des lieux de notre pays.

Sur ces entrefaites Cobenzl mourut; le prince Charles de Lorraine prit connaissance du projet de Ferraris et recommanda à Vienne l'exécution et conseilla de porter les frais sur le fond du lotto (Loterie Génoise) qui avait des bénéfices considérables l'année précédente.


Les conseils du prince Charles de Lorraine ne furent pas goûtés du prince de Kaunitz qui semblait mettre en doute la bonne exécution, par les officiers d'artillerie, d'un travail qui était plutôt du ressort du génie, et qui prévoyait en outre des dépenses plus considérables que celles annoncées par Ferraris. En conséquence, il était d'avis d'ajourner à des temps meilleurs la confection de la Carte générale des Pays-Bas.

Marie-Thérèse se rallia tout d'abord à l'opinion de son chancelier; mais sur les instances du prince Charles de Lorraine et de l'empereur Joseph II, elle finit par accorder son consentement.

Ferraris se mit aussitôt en mesure d'exécuter son entreprise. Il commença par la province de Brabant et la seigneurie de Malines, en y employant, sous les ordres du capitaine Cogeur, un premier lieutenant, un sous-lieutenant, soixante artificiers, cadets et caporaux, et trente-quatre canonniers; en tout quatre-vingt-dix-sept personnes appartenant au corps royal de l'artillerie. Le gouvernement donna des ordres, afin de faciliter la mission du capitaine Cogeur.

Une question d'argent relative aux frais de logement des employés aux opérations trigonométriques, faillit faire remettre d'une année le commencement de l'opération. Mais Ferraris, par le canal du prince Charles de Lorraine, fit représenter à Vienne combien tout retard serait préjudiciable au succès de l'ouvrage et onéreux pour lui, qui exerçait à ses frais les élèves de l'Académie de Mathématiques, entretenait un graveur et avait monté une imprimerie pour l'impression de la carte marchande. Ces considérations furent goûtées à Vienne et l'impératrice Marie-Thérèse permit que l'on commençât de suite l'ouvrage.

Ferraris avait présenté au prince Charles de Lorraine et



à Marie-Thérèse en 1771 les prémices de ses travaux en une feuille contenant le terrain des environs de Malines.

Vers la fin de l'été de cette même année, les opérations géométriques qui devaient précéder la rédaction de la carte étant à peu près achevées dans le Brabant et la seigneurie de Malines, le général Ferraris les fit commencer dans la Flandre et le Hainaut. Le gouvernement lui procura, pour ces deux provinces, les mêmes facilités qu'il lui avait données pour les autres.

Le général Autrichien n'ayant pas trouvé comme il l'espérait, au Dépôt de la Guerre Français, les travaux des ingénieurs de Cassini sur le Limbourg et le Luxembourg, annonça au gouvernement son intention de faire lever la carte de ces deux provinces, ainsi que celles du Duché de Gueldre, du comté de Namur, et des terres appartenant à l'impératrice, enclavées dans la principauté de Liège. Les autorisations nécessaires lui furent encore accordées; ceci se passait en mars 1772.

A la fin de l'année suivante, le levé des cartes des provinces de Brabant, de Flandre, de Hainaut, de Namur et de la Seigneurie de Malines, ainsi que des parties du pays de Liège enclavées dans le Hainaut et le Brabant, était achevé. Ferraris fut alors frappé de la nécessité de comprendre dans son ouvrage la principauté de Liège; il sollicita l'agrément du prince-évêque à cet effet, soumit la chose à l'empereur et obtint son autorisation.

Il résultait de tout cela un accroissement considérable d'obligations pour Ferraris, qui demanda un nouveau subside de 12000 florins d'Allemagne et le paiement du logement des sujets d'artillerie employés aux opérations trigonométriques dans le Pays de Liège, dont il s'était engagé à fournir deux exemplaires dessinés dits de cabinet, l'un pour l'empereur, l'autre pour le gouvernement des Pays-Bas. Chacun de ses Atlas devait avoir 193 feuilles: il

réclama 8000 florins pour livrer selon le désir de l'empereur, les mêmes feuilles de la carte du Pays de Liège, cette partie seule exigeant 65 feuilles, soit 130 en double expédition.

A ce titre, les 20000 florins furent accordés, mais on y mit comme condition supplémentaire, qu'il fournirait un troisième exemplaire de cabinet, pour la chancellerie des Pays-Bas à Vienne. Il offrit, pour satisfaire à cette condition, les planchettes originales rendues aussi intelligibles que les feuilles dessinées, ce qui fut accepté.

Un traité conditionnel fixant la fin de 1777 pour terme des opérations, et le déboutant de toute prétention ultérieure à des subsides, fut signé par Ferraris à Vienne en 1774.

La même année, il étendit ses travaux à la Principauté de Stavelot, à celle de Thorn et au comté de Rockheim; à la fin de cette année, les travaux trigonométriques furent terminés partout, excepté sur les terres de Kerpen et de Lommersum, entre Aix-la-Chapelle et Cologne. A la même époque, il avait envoyé à l'empereur 120 feuilles de la carte de cabinet dont les doubles destinés au gouvernement des Pays-Bas étaient prêts aussi, il comptait à l'avenir en fournir six feuilles chaque mois. La gravure fut entièrement achevée en 1777.

Malgré les soins apportés par les officiers d'artillerie à la confection de la carte, on s'était aperçu que plus d'une erreur s'était glissée dans leur travail au sujet des limites. L'intérêt du gouvernement parut à Ferraris exiger une vérification sérieuse de toutes les frontières et il proposa, à cet effet, de nommer un certain nombre de commissions chargées de ce travail.

Le conseiller des finances Delplanq, consulté à cet égard par le Prince de Starhemberg, fut contraire à la nomination de commissions qui, par leur caractère officiel,



lieraient pour l'avenir le gouvernement par leurs dé
Il était d'avis qu'on procédât à cette vérification
limites d'une manière officieuse et il indiquait les pe
que l'on pourrait charger de cette opération.

Le prince de Starhemberg donna son assentiment
vues de Delplanq, et le gouvernement écrivit
personnes désignées par ce dernier, en les priant
miner les épreuves que leur soumettrait le général F
en observant d'indiquer tout endroit douteux ou l
comme étant de la domination de l'impératrice : c
qu'en présence de difficultés sérieuses qu'ils dev
référer au gouvernement. Au moyen de la vér
faite d'après les dispositions que nous venons so
ment d'exposer, la nouvelle carte put être regardée
aussi fidèle, aussi exacte que le comportait un tr
ce genre.

Les dépenses dans lesquelles le général Ferraris s
successivement entraîné, avaient dépassé de beau
calculs. Selon ses prévisions nouvelles, avec u
favorable de la carte marchande, il serait encore
de 61600 florins d'Allemagne. Il sollicita en con
une gratification de 30000 florins, afin de l
rembourser les emprunts qu'il avait contractés.

Il exposa, dans un mémoire au prince Charles de L
les causes de l'augmentation des frais de son entre

Le prince de Starhemberg, après avoir discuté le
de Ferraris, en avoir rejeté plusieurs et admis le
conclut cependant en proposant à Vienne, au
prince Charles de Lorraine, d'accorder au gén
somme de 20000 florins de Brabant.

Sur ces entrefaites, Ferraris dut partir pour l'
Bohême; il quitta Bruxelles le 15 Mars 1778, la
capitaine Cogeur le soin de mettre la dernière m
grand travail. Il était alors si gêné d'argent, pa

ses dépenses pour les frais de la carte, que le prince Charles de Lorraine fut obligé de lui avancer 6000 fl. pour qu'il put dresser ses équipages de campagne.

Marie-Thérèse, touchée des efforts de Ferraris, lui accorda une gratification de 24000 fl. alors que Kaunitz, qui se montra dans toute cette affaire d'une parcimonie peu digne d'un homme d'état de sa valeur, avait cru être très-généreux en fixant à 20000 fl. le chiffre de l'indemnité.

La carte marchande fut livrée au public en avril 1778 au prix de 4 louis l'exemplaire en noir, et 5 $\frac{1}{2}$ louis l'exemplaire enluminé.

Elle portait pour titre : *Nouvelle carte chorographique du Pays-Bas autrichiens, y compris les Principautés de Liège et de Stavelo.*

Elle était divisée en 25 feuilles, dont quinze d'égale grandeur avaient les dimensions de celles de la carte de France de Cassini, savoir : 400 lignes sur 250, l'échelle étant d'une ligne pour 100 toises.

Les dix autres feuilles de même hauteur que les précédentes avaient des longueurs différentes, les cinq à l'Orient de la carte, 273 $\frac{1}{2}$ lignes, les cinq restantes, 190 lignes.

Comme la forme rectangulaire de ces feuilles laissait des blancs suffisants, « l'auteur a cru faire plaisir au public en y plaçant le plan de Bruxelles, ainsi que des cartouches dessinés et gravés par les plus grands maîtres et dans lesquels se trouvent les différentes explications nécessaires à l'intelligence de cet ouvrage. »

La carte générale d'assemblage, à l'échelle d'une ligne pour 500 toises, porte le n° XXII. L'auteur spécifiait en outre en tête de son Atlas, que malgré les soins apportés, « il aura pu se glisser, sur les parties frontières, des erreurs qui ne pourront dans aucun temps porter préjudice aux droits ou aux prétentions de S. M. l'Impératrice Reine, non plus qu'aux droits et aux prétentions des Etats voisins. »

La carte fut gravée par le sieur L. Dupuis qui s'intitulait géographe : le premier exemplaire en avait été présenté à l'Empereur Joseph II le 10 Décembre 1777.

Les feuilles étaient numérotées en chiffres romains. Celles qui contenaient quelque partie du territoire Français avaient un second numéro en chiffre arabe, désignant la feuille correspondante de la carte de France de Cassini.

Enfin, l'atlas contenait en supplément le plan de la forêt de Soignes et des environs, et celui du château et du parc de Mariemont.

La partie matérielle de l'œuvre de Ferraris est très-remarquable ; il paraîtrait difficile de faire mieux au point de vue de l'art du graveur.

Les feuilles topographiques furent exécutées à la planchette, et le raccord se fit au moyen de la triangulation de Cassini. Pour les parties non triangulées par ce dernier on n'est pas bien fixé sur le mode de raccordement, excepté pour le terrain depuis Liège vers Spa et Bastogne, qu'un anglais nommé Pigott se chargea gratuitement et avec ses instruments de rattacher à la triangulation de Cassini.

Le public accueillit le travail de Ferraris avec une très grande faveur : l'ordre des généraux français, lors de l'invasion de la Belgique en 1794, de remettre sous peine de mort tous les exemplaires qui existaient, donne la mesure de la haute valeur attribuée à cette carte.

Quoique la vente eut été très productive pendant les deux premières années, Ferraris se trouvait endetté de plus de 60000 florins. Il exposa sa situation à Marie-Thérèse qui généreusement le gratifia, mais en secret, de 40000 florins, ce qui porta à 108800 fl. de Brabant la somme qu'il avait reçue : en ajoutant à ce chiffre les frais de logement s'élevant à 25439 fl. 13^s 3^d, on trouve que le trésor des Pays-Bas contribua pour 134239 fl. 13^s 3^d à la confection de la carte, ce qui n'empêcha pas Ferraris de rester endetté pour le restant de ses jours.

Il avait remis le 17 Août 1780 à la secrétairerie d'Etat à Bruxelles, le troisième exemplaire de cabinet, quinze tableaux pour l'arrangement des 275 feuilles qu'il comportait, plus douze volumes de mémoires et sept tableaux historiques et chronologiques des camps, batailles et sièges qui avaient eu lieu sur le terrain représenté par les dites feuilles.

A la suite des événements de 1793, toutes ces cartes et documents allèrent rejoindre à Vienne les deux exemplaires de cabinet qui s'y trouvaient déjà.

Nous ne pouvons terminer plus heureusement l'historique de la première des cartes vraiment importantes de notre pays, qu'en citant une phrase de M. Gachard.

« Le gouvernement Belge, s'il s'adressait aujourd'hui à la cour de Vienne, ne pourrait-il pas espérer qu'on lui rendît au moins l'un des trois exemplaires d'une carte qui intéresse spécialement la Belgique, qui fut exécutée dans notre pays et aux frais de la nation. »

Exprimons ici le vœu que le mariage d'une princesse belge avec l'héritier de l'empire d'Autriche, favorise enfin la réalisation de l'espérance émise par M. Gachard en 1843.

CAPITAINE et CHANLAIRE (an V ou 1797). — En l'an V (1797) de la République française, les sieurs *Capitaine*, ingénieur et associé de la carte générale de France en 180 feuilles et *Chanlaire*, aussi associé à l'entreprise de cette carte et l'un des auteurs de l'Atlas national, rééditèrent d'une façon remarquable la carte de France par Cassini et celle de Belgique par Ferraris.

L'édition nouvelle était à la même échelle que l'ancienne, mais pour la rendre plus portative, les SS. Capitaine et Chanlaire partagèrent chaque feuille de Cassini et de Ferraris en quatre parties absolument égales.

Dans la carte d'assemblage, les chiffres indiquant les feuilles de la 1^{re} édition se trouvent au centre du rectangle

qui leur est relatif, le n° de la carte de France en chiffres arabes, celui de la carte de Ferraris en chiffres Romains (comme dans l'édition originale).

Les chiffres qui montrent les feuilles de l'édition nouvelle se trouvent à l'angle de chaque feuille, tracés en petits caractères; ces feuilles sont au nombre de soixante-neuf.

En comparant la carte d'assemblage de Ferraris à celle de Capitaine et Chanlaire, on voit, à la simple inspection, que cette dernière rend mieux compte de la relation qui existe entre les feuilles de la carte de France et celles de la carte des Pays-Bas, ainsi que du motif pour lequel certaines feuilles à l'Est et à l'Ouest de la carte de Ferraris ne sont pas de même dimension que les autres.

Le seul reproche que l'on puisse faire à cette édition nouvelle, dont la gravure est tout à fait hors de pair, est de ne pas fournir les longitudes et les latitudes.

CHAUMIER. AN VII (1799). — La carte de Chaumier parut à Paris en l'an VII (1799) sous le titre de *Carte de la France en 87 départements*. Elle fut revue et corrigée par Mauborgne en 1814. L'origine des longitudes est le méridien de l'île de fer. Construite à une petite échelle elle n'offre rien de bien remarquable.

HÉRISSON (1825). — Le géographe Hérisson a publié en 1825 une carte routière des Pays-Bas, peu remarquable sauf par les indications de l'échelle qui sont données en heures de marche en poste.

VANDERMAELEN et LE CADASTRE (1830). — Nous sommes arrivés à une époque de l'histoire de la cartographie belge, marquée par les travaux d'un homme qui eut l'admirable mérite, non seulement d'être l'initiateur de son œuvre, mais encore de l'avoir menée à bonne fin sans autre secours que sa science, son énergie et sa persévérance.

Cet homme est *Philippe Vandermaelen* : fondateur de l'Établissement géographique qui subsiste encore aujourd'hui, il y consacra sa fortune et son existence entière.

On est vraiment frappé d'étonnement à la vue de ce que Vandermaelen est parvenu à faire tout seul. Son établissement était un véritable musée scientifique, et seuls ceux qui l'ont visité peuvent se rendre compte de ce qu'il a dû dépenser d'efforts pour constituer, par son initiative personnelle, des collections scientifiques pouvant rivaliser avec les plus renommées.

Il s'occupa avec succès de botanique, de zoologie, de géologie, de minéralogie, d'ethnographie, de numismatique, de physique et d'astronomie, et cela pendant les instants que lui laissaient les soins de son établissement géographique, dont les travaux peuvent toujours supporter favorablement la comparaison avec les produits des établissements similaires. Telle est, par exemple, la carte de Belgique au 80000^m destinée à se relier à la carte du Dépôt de la Guerre de France et à prolonger, pour ainsi dire, cette carte à travers nos provinces. Elle a 25 feuilles, et c'est un des plus beaux monuments de gravure dont l'Etablissement puisse se glorifier.

La Belgique venait d'établir son indépendance lorsque Vandermaelen commença à s'occuper de la géographie de son pays en rééditant en 44 feuilles la carte de Ferraris.

Mais il s'aperçut bien vite de l'insuffisance de cette carte, et en même temps, pour en exécuter une meilleure, il saisit d'un coup d'œil l'importance des services que pourrait lui rendre le cadastre. Les Pays-Bas avaient organisé sous l'excellente direction de M. Lipkens le levé cadastral de nos provinces. Ces plans, à l'échelle du 2500^m, offraient tous les détails topographiques, les hameaux, les maisons isolées, les routes et chemins, les grandes masses de culture et les cours d'eau. Cette topographie était basée sur de petites triangulations cantonales, calculées par les procédés de la géométrie plane, et déduites de bases à la chaîne de plusieurs kilomètres.

Pour faire, des plans communaux du cadastre, jaillir une carte, une seule difficulté se présentait : C'était l'assemblage des feuilles cadastrales au nombre de plusieurs milliers. Mais Vandermaelen sut la tourner à l'aide des triangulations de Cassini et de Tranchot et d'une triangulation locale du Colonel Van Gorcum, dans le Sud-Est du Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse, dont il obtint communication à La Haye. C'est ainsi que vit le jour cette carte au 80000^{me}, dont nous avons parlé plus haut. L'exécution des 25 feuilles lui prit quinze années (1837-52).

Il ne s'en tint cependant pas là. Le cadastre était une mine féconde au point de vue de la cartographie, et il fallait en faire jouir le public. A cet effet, il reproduisit textuellement les plans cadastraux des principales communes du pays, 95 à l'échelle du 5000^{me} et 42 à l'échelle du 2500^{me}. Mais ce n'était que le prélude d'une entreprise capitale : la reproduction du cadastre entier à l'échelle du 20000^{me}. Tous nos industriels, nos ingénieurs, nos propriétaires fonciers connaissent l'importance d'un tel travail dont seule la Belgique est dotée.

Vandermaelen comprit toutefois que, pour donner à ce grand travail toute son utilité, il fallait le faire marcher vite. Il calculait qu'il lui faudrait 250 feuilles, mais en sacrifiant quelque peu les dehors artistiques, il put exécuter son œuvre en huit années (1846-54) environ, à raison de 3 feuilles en moyenne par mois.

Il fit ensuite l'atlas des chemins vicinaux au 10000^{me} et la carte hypsométrique des Provinces Belges au 100000^{me}, en 9 feuilles, une par province. Les milliers de cotes de hauteur qui y sont inscrites, demandèrent bien des recherches et des calculs. Il publia la carte des chemins de fer de l'Etat, en 70 feuilles et enfin la carte géologique d'André Dumont.

En dehors de ces travaux d'une importance capitale, un

grand nombre de cartes de Belgique à l'usage de l'enseignement et à des échelles diverses, virent le jour dans son établissement.

Il est l'auteur des Dictionnaires géographiques de nos provinces, en collaboration avec le Dr *Meisser*, et il s'occupait d'une carte de Belgique au 100000^m en 20 feuilles lorsque la mort vint le surprendre.

Voici, du reste, la liste de ses ouvrages relatifs à la Belgique.

	Echelle.
Carte de la Belgique, d'après Ferraris, 1831-32, 44 1/2 feuilles	$\frac{4}{86400}$
Dictionnaires géographiques des provinces d'An- vers, des deux Flandres, du Hainaut, de Namur, de Liège, du Limbourg et du Luxembourg, en collaboration avec le Dr Meisser, 1831-38, 8 vol. in-8°.	
Carte de la Belgique, 4 feuilles, 1836	$\frac{4}{200000}$
Nouvelle carte topographique de la Belgique, en collaboration avec P. Gérard, 1837-53, 25 feuilles.	$\frac{4}{80000}$
Atlas cadastraux, 95 communes, 1837-47	$\frac{4}{5000}$
» 42 » »	$\frac{4}{2500}$
Carte topographique de la Belgique, d'après le cadastre, 1846-54, 250 feuilles	$\frac{4}{20000}$
Carte générale des chemins de fer, exécutés, con- cédés ou projetés en Belgique, 1 feuille, 1846.	
Carte pittoresque des chemins de fer de la Belgi- que, 1 feuille, 1847.	
Carte des concessions houillères du couchant de Mons, 1850, 10 feuilles.	
Carte cantonale de la Belgique 1850, 1 feuille. .	$\frac{4}{400000}$
Carte hypsométrique des Provinces Belges 1851-61, 9 feuilles	$\frac{4}{100000}$
Atlas des chemins vicinaux, ordonné par le Gou- vernement, 1841 et années suivantes	$\frac{4}{10000}$

	Échelle.
Nouvelle carte générale de la Belgique, 1852,	
1 feuille	$\frac{1}{500000}$
Carte de Bruxelles et de ses environs, 1862,	
11 feuilles	$\frac{1}{5000}$
Carte des concessions houillères de la Belgique,	
1862, 12 feuilles	$\frac{1}{100000}$
Carte des charbonnages des environs de Charleroi,	
1865, 6 feuilles	$\frac{1}{10000}$
Plan de la nouvelle enceinte d'Anvers, 1865,	
1 feuille	$\frac{1}{5000}$
Carte routière de la Belgique 1871, 20 feuilles	
(achevée par son fils)	$\frac{1}{100000}$

CARTE DE BELGIQUE, DITE DE L'ÉTAT-MAJOR. — La géodésie et la topographie de la Belgique ont été refaites entièrement à nouveau sous la direction d'officiers du corps d'état-major. Il en est résulté une carte qui, grâce à la grande publicité que lui a donnée l'institut cartographique, est avantageusement connue, non-seulement dans notre pays, mais encore à l'étranger, et elle a mérité d'être primée d'une façon hors ligne dans les diverses expositions où elle a figuré.

La carte fondamentale, celle qui sert de point de départ à tout le travail cartographique est construite à l'échelle du 40000^m, d'après la même méthode que la carte de France au 80000^m; la projection dite de *Flamsteed modifiée par Bonne*, et qui est due en réalité au général *Sanson*, chef du corps des ingénieurs-géographes sous le premier empire français.

La carte au 40000^m comprend 72 feuilles de gravure, chacune d'elles est divisée en 8 planchettes topographiques qui ont été levées à l'échelle du 20000^m, à l'aide de la boussole nivelante et de la stadia.

La superficie d'une feuille de gravure est de 64000 hec-

tares, sa grandeur est de 0^m,50 sur 0^m,80 ; les planche au nombre de 433, parce que plusieurs feuilles de grane sont pas remplies, représentent une étendue de 8000 tares. Les minutes, reproduites par la chromolithographie et la zincographie, sont vendues au pu à un prix relativement très bas. Aussi, rendent-elles grands services dans le monde des ingénieurs, des géomètres des industriels, etc., que la nature de leurs travaux appelle à une étude rigoureuse du terrain.

Les feuilles du 40000^m sont désignées dans le tableau d'assemblage par deux lettres capitales et un numéro ; dans chacune de ces feuilles, les planchettes sont numérotées 1 à 8.

La carte a été réduite en 4 feuilles à l'échelle du 16000. Les planchettes ont été agrandies au 10000^m pour besoins de la reproduction photographique. Bruxelles et environs ont été levés à l'échelle du 2500^m et seront réduits au 5000^m pour le public.

Parmi des essais de divers genres tentés à l'Institut signalons quelques réductions de planchettes au 80000^m.

Nous ne dirons rien du travail matériel, une visite à l'Institut cartographique militaire et à son exposition aujourd'hui ouverts à tout le monde, en apprendra plus sur ce sujet que toutes les descriptions imaginables.

Ajoutons, pour terminer, que notre établissement géographique militaire ne s'endort pas sur ses lauriers. Il travaille chaque jour à améliorer ses produits, et la renommée par le bruit de sa réputation sans cesse grandissante, jusqu'à dans les pays les plus éloignés.

IV. — HYPSONÉTRIE.

Avant ce siècle, on ne s'était pas occupé d'une façon sérieuse de la détermination du relief du terrain. Les géographes indiquaient bien sur leurs cartes, par une suite « de grands A ombrés et très-évasés », comme dit Sanson, l'allure des hauteurs que Ferraris avait même essayé de représenter par des hachures, mais aucun d'eux ne s'était occupé des altitudes d'une manière précise.

L'ère des nivellements de précision ne date du reste pas de bien loin, comme le prouvent les erreurs des premiers travaux altimétriques.

Une carte dressée par Dezauche, ingénieur hydrographe, en l'an XIII de la République (1805) et insérée dans la *Flore française* de Delamarck et Decandolle, n'accorde pas à la Belgique des territoires de 200 mètres d'élévation au dessus du niveau de la mer (1).

Dans une carte de l'empire français, publiée la même année par Dupain-Triel, la courbe de 200 mètres ne pénètre pas sur notre territoire, où l'on rencontre pourtant en réalité des cotes qui surpassent 650^m.

Dans cette même carte, la ligne de 100^m borde la Sambre et la Meuse par leur rive droite, sans s'étendre en aucun point sur la rive gauche; c'est cependant sur cette rive que sont situés les plateaux du Brabant Wallon et de la Hesbaye, qui atteignent 180 à 200 mètres.

On peut dire que l'auteur de ce tracé ne se faisait aucune idée juste du relief de notre pays et qu'il ignorait particulièrement l'existence du relèvement de l'Ardenne.

(1) La côte 0 du Dépôt de la Guerre est au niveau moyen des basses mers à l'échelle d'Ostende. Elle diffère d'une trentaine de centimètres avec la côte 0 prise par le ministère des travaux publics dans son nivellement général du royaume.

Un essai général pour l'Europe a paru plus tard dans l'Atlas de Berghaus (1)

Les lignes de niveau y sont fort distantes entre elles, et trois seulement de ces courbes pénètrent en Belgique. Mais l'auteur (2) a exagéré l'élévation du terrain entre la Haine et les sources de la Dendre. Il a figuré sur la rive gauche du Geer un promontoire qui n'a nullement l'importance qu'il lui accorde. Il a trop rehaussé l'Entre-Sambre-et-Meuse et la contrée entre la Lesse et la Semois. La chute rapide du massif entre la Meuse et le Rhin n'est pas rendue non plus avec vérité. En somme, cette approximation, meilleure sans doute, ne renferme que de grands traits souvent mêlés d'erreurs.

Par l'absence de nivellements exacts, on est resté longtemps dans une profonde ignorance sur la véritable élévation de l'Ardenne. Toutes nos connaissances se réduisaient à quelques observations barométriques fort imparfaites. Ainsi M. Wolf de Spa donnait plus de 1300^m au massif du Höhe-Veen, entre Spa et Malmedy, tandis que Decker réduisait cette saillie à 865^m.

Ce sont les travaux de deux savants allemands, l'ingénieur d'Oyenhausen (1817) et le professeur Steinigen

(1) *Atlas de Berghaus*, « Europe's Haupt Gebergs System », 9^e livraison 1842 : « On a essayé, » dit Berghaus, « de représenter sur cette carte (pour laquelle l'*esquisse orographique de Bredsdorff et d'Olsen* a servi de modèle dans les parties essentielles, avec cette restriction cependant, que les particularités orographiques des presqu'îles du Sud-Est et de l'île de Sardaigne, ont été rectifiées, les premières d'après les observations et les mesures de Bone, les secondes d'après Marmara) les traits principaux des chaînes de montagnes et des plateaux, en même temps que leurs hauteurs. » Les courbes de niveau sont espacées de 500 ou de 1000 pieds de Paris.

(2) Il déclare du reste ne pas être absolument sûr des déterminations altimétriques.

(1826), qui nous ont fourni pour la première fois des notions quelque peu précises sur le relief du Luxembourg ; voici dans quelles circonstances :

L'Académie de Bruxelles, ayant mis au concours, avant la révolution de 1830, la description géognostique de nos principales provinces, les géologues commencèrent à s'occuper du relief du sol. Drapiez, Engelspach-Larivière et surtout Steininger, exécutèrent quelques nivellements barométriques. Mais ces nivellements, d'ailleurs fort décousus et manquant de points de départ assurés, introduisaient parfois des erreurs incroyables. Drapiez attribuait positivement (1) 280^m à la colline du mont Panisel près de Mons, bien qu'elle n'en atteigne nulle part 102.

Il y avait peu de chose à tirer de ces observations. Les notions qu'elles fournissaient étaient nécessairement mêlées de nombreuses et importantes erreurs. La première tentative d'en déduire, autant que faire se pouvait, une idée générale de la Belgique au point de vue de relief, parut dans un ouvrage qui ne porte pas de nom d'auteur, mais que l'on attribue à feu le Général Renard, un Manuel des reconnaissances militaires, imprimé à Gand en 1845, dans le format in-12. Toutefois, ce n'était qu'un essai vague et que l'état des connaissances rendait nécessairement imparfait.

Le gouvernement fit un peu après (1848) paraître, en 9 feuilles, le résultat du nivellement général du Royaume par le ministère des Travaux Publics. Nous avons tous vu à Bruxelles, en de nombreux endroits, des plaques en fonte portant des indications d'altitude fournies par ce nivellement. Au surplus, ces opérations laissaient de grandes lacunes au point de vue de la Géographie physique. Elles

(1) *Mémoires des prix de l'Académie de Bruxelles*, t. III, p. 117. M. Drapiez y parle de plusieurs mesures concordantes.

se bornaient par exemple à deux grandes coupes de nivellement dans la région haute, aussi n'auraient elle pu suffire à l'établissement d'une carte hypsométrique de la Belgique.

En 1854 parut un ouvrage dans lequel la géographie de notre pays était envisagée sous un jour nouveau, et d'un point de vue très-général : *l'Essai d'une Géographie physique de la Belgique* par J. C. Houzeau.

L'auteur avait accordé une attention particulière au relief du sol. Il avait mis en œuvre les données éparses que l'on possédait alors, pour obtenir le plus grand nombre possible de points cotés, ainsi que certaines lignes de nivellement plus ou moins continues; et à l'aide de ces documents fort hétérogènes et d'une précision fort inégale, il avait tracé sur une carte les grandes lignes hypsométriques.

Les renseignements qu'il avait à sa disposition consistaient d'abord en des nivellements de nos voies navigables par les ingénieurs et en des nivellements de nos premiers chemins de fer, qui ne fournissaient encore que quelques grandes coupes. Tous ces éléments se rapportaient à la partie basse du pays. Ils servirent cependant à déterminer un certain nombre de points de repère, assez solidement établis, auxquels les différentes opérations partielles furent rapportées.

L'auteur rediscuta, par exemple, en s'appuyant sur ces repères, les nivellements barométriques de Steyninger dans l'Ardenne. Il fit subir aux résultats de ce voyageur des corrections considérables. Mais, grâce au soin qu'il avait pris de les encadrer dans ses repères, les chiffres ainsi corrigés se trouvèrent extrêmement voisins de la vérité. Nous citerons, comme exemple, la cote de l'étang de Marche, qui flottait de plus de 40 mètres par les différentes observations barométriques.

Le chiffre auquel Houzeau s'arrêta ne diffère que d'un mètre de celui fourni vingt ans plus tard par le nivellement de l'Etat-major.

Indépendamment de cette discussion, Houzeau avait raccordé un grand nombre de points sur le terrain, soit par des nivellements à l'eclimètre, soit par des nivellements barométriques. Les premiers comprenaient, entre autres, de grandes longueurs sur nos routes ordinaires, telles que celles de Bruxelles à Diest par Louvain, de Mons à Chimay par Beaumont, etc.

De l'ensemble de ces discussions et de ces opérations, résulta une première carte hypsométrique de la Belgique, à laquelle les belles opérations générales du Dépôt de la Guerre n'ont apporté que des corrections de détail. Il est donc permis de dire que, dès cette époque, on pouvait se former une idée correcte du relief du pays. L'auteur put ainsi prendre une vue d'ensemble, basée cette fois sur les faits.

De ce coup d'œil général résulta pour lui la conception des divisions altitudinales de notre sol, en basse Belgique, moyenne Belgique et haute Belgique, — expressions qui peignent ces divisions, et qui, depuis ce moment, sont passées dans ce qu'on pourrait appeler le langage élémentaire. L'exploration du pays dans le sens vertical venait d'être résumée d'une façon précise.

Vandermaelen bientôt approfondissait les détails du nivellement et publiait en 1861 sa carte hypsométrique des neuf provinces. Mais il appartenait au Dépôt de la Guerre de compléter la connaissance du relief du sol belge. Par de nombreuses opérations de détail, basées sur un nivellement général exécuté avec le plus grand soin, notre établissement géographique militaire, faisant usage de la méthode des courbes de niveau, a pu représenter sur les cartes qu'il a publiées, jusqu'aux plus petites ondulations de notre sol.

On peut voir dans la salle d'exposition de l'Institut cartographique militaire, une représentation en relief de la

Belgique, admirable travail de patience, exécuté au moyen de cartes au 160000^m par M. le Lieutenant Goffart, attaché à l'Etablissement. Il faut observer que l'échelle verticale est environ quatre fois plus forte que l'échelle horizontale, car dans un pays aussi peu accidenté que le nôtre, l'identité des échelles ne suffirait pas pour rendre d'une façon assez saillante les mouvements du terrain.

L'institut a publié cette année (1880) une carte spéciale hypsométrique à l'échelle du 160000^m, dans laquelle la basse Belgique comprend trois courbes de 5, de 20 et de 100 mètres. Dans la moyenne et la haute Belgique, les courbes sont espacées de cent en cent mètres. L'expression du relief a été rendue très-sensible par une superposition de teintes, sepia, de telle sorte que les parties les plus basses sont les plus claires et les plus hautes, les plus foncées.

Le Major d'Etat-major Hennequin a fait récemment, sur cette carte, une fort belle conférence à laquelle nous renvoyons les lecteurs désireux d'avoir sur notre hypsométrie des détails plus approfondis.

Enfin, le Lieutenant-Colonel Adan, dont l'admirable zèle tend à produire des travaux aussi parfaits que possible, a fait procéder à la compensation des erreurs du nivellement général. Cette opération terminée, il y aura lieu de revoir le nivellement de détail, pour autant que besoin, rectifier certaines cotes et établir de cette façon une concordance complète entre le nivellement général et celui de détail.

C. E. PILLOY,
Capitaine d'Etat-major.

Bibliographie.

JOACHIM LELEIVEL, *Géographie du moyen-âge* (Bibliothèque royale de Bruxelles).

CASSINI DE THURY, *Relation d'un voyage en Allemagne et*

en Flandre. (Dépôt de la Guerre). — Id., *Description géométrique de la France.* (Dépôt de la guerre).

Mémoires de l'Académie de Bruxelles. (Observatoire royal).

Bulletins de l'Académie de Belgique, 1856; *Annuaire de l'Académie de Belgique*, 1873; *Nouveaux Mémoires de l'Académie de Belgique*, 1843. (Bibliothèque de l'Observatoire royal).

D^r VAN RAEMDONCK, *Gérard Mercator, sa vie, ses œuvres.* (Bibliothèque royale de Bruxelles).

DELAMARCK et DECANDOLLE, *Flore française*, tome 3.

PTOLÉMÉE, *Manuscrit de 1481-1485.* (Bibliothèque royale de Bruxelles).

PEUTINGER, itinéraire, *Édition française de Desjardins*, 1868. (Bibliothèque royale de Bruxelles).

ORTELIUS, *Theatrum Orbis terrarum*, 1570. (Bibliothèque royale de Bruxelles).

ANTONIN (AUGUSTE), itinéraire, *Amsterdam*, 1735. (Bibliothèque royale de Bruxelles).

GACHARD, *Mémoire sur la carte de Ferraris*, dans les *Mémoires de l'Académie de Belgique*, t. 16, 1843. (Observatoire).

MERCATOR, *Atlas.* (Bibliothèque Royale de Bruxelles).

SANSON, *Atlas.* (Bibliothèque Royale de Bruxelles).

BLAEUW, *Géographie Blaviane.* (Bibliothèque Royale de Bruxelles).

DE Fer, Carte.

FRICK, *Atlas.* (Dépôt de la Guerre).

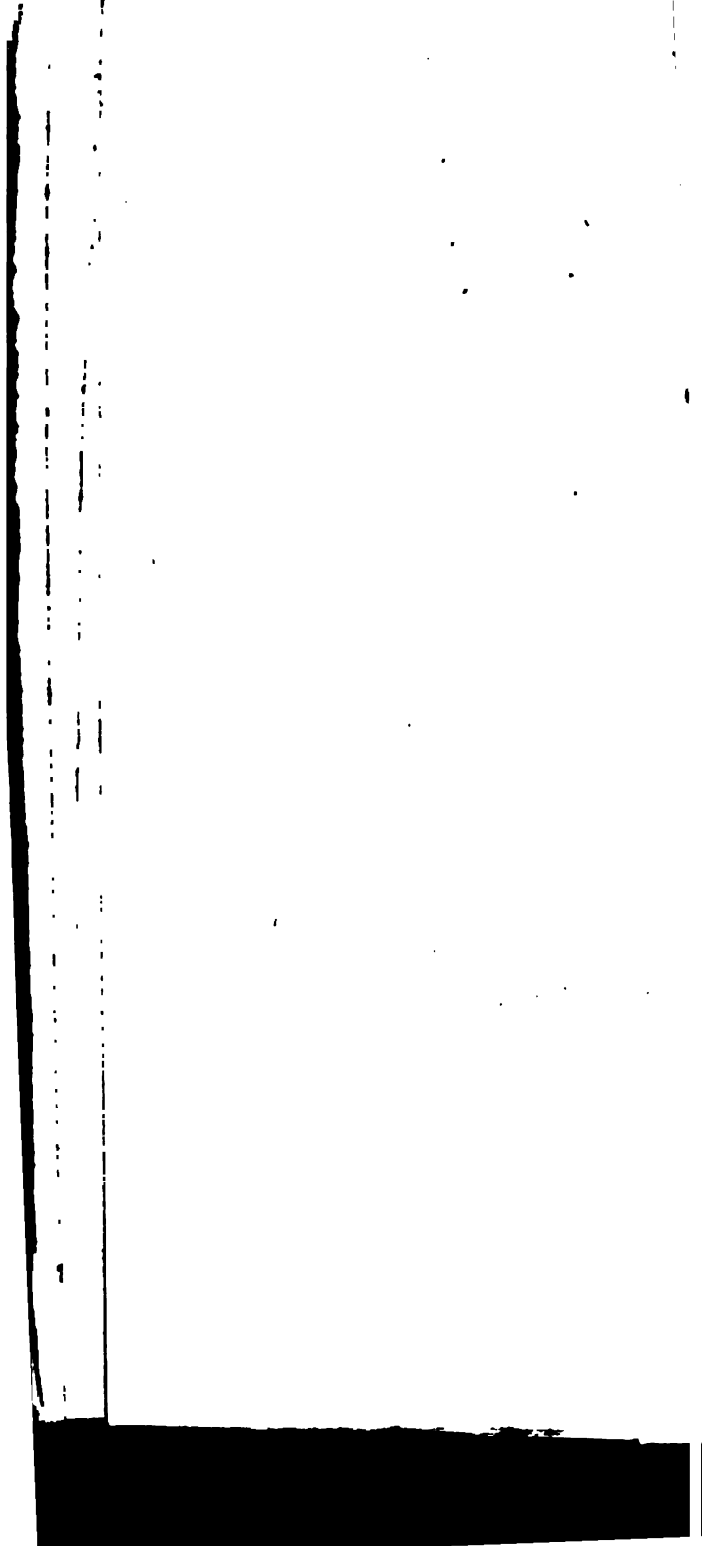
FERRARIS, Carte. (Dépôt de la Guerre).

CAPITAINE et CHAULAIRE, Carte. (Dépôt de la Guerre).

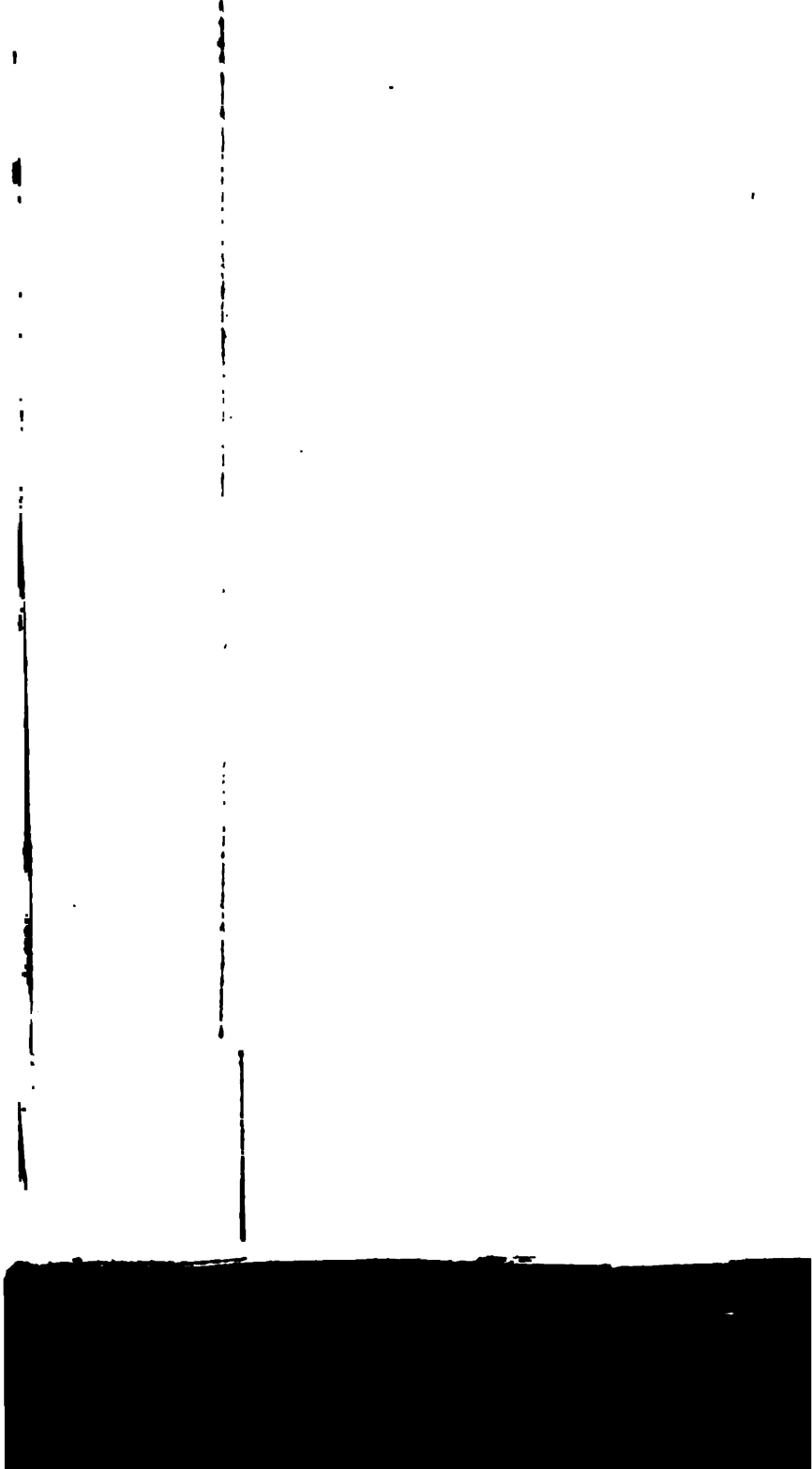
HOIZEAU, *Essai d'une Géographie Physique de la Belgique.*

BERGHAUS, *Atlas.*

Mémoires de l'Académie de Bruxelles, tome I et tome III. (Observatoire Royal).









vait le gravier nécessaire à pied d'œuvre, sur la plage de Batoum.

D'après le général Frolow, de tous les matériaux le béton devait être préféré, parce qu'il permettait d'aller vite avec un minimum de main d'œuvre et de dépense et qu'il présentait des garanties suffisantes contre l'humidité du climat.

Les prévisions du chef du génie furent d'ailleurs pleinement réalisées. Dès la fin de 1879, il faisait procéder à des expériences sur la résistance du béton qui lui permirent de fixer l'épaisseur des murs. Un devis comparatif ayant montré d'autre part que l'emploi du béton ferait réaliser une économie de 40 % sur le prix des mêmes travaux exécutés en maçonnerie de briques, ordre fut donné d'entamer la construction de casernes, pavillons pour officiers, corps-de-garde, magasins, hangars pour l'artillerie, etc.

Nous ne parlerons ici que des casernes pour un bataillon d'infanterie de ligne élevées en 1880 et que nous avons visitées en détail. Ces casernes, avec leurs dépendances, cuisines et latrines, comprennent quatre blocs de compagnie et deux pavillons de cuisines et latrines. Chaque bloc se compose de six chambres pour les soldats, d'un réfectoire et de quatre chambres pour les sous-officiers et les volontaires. (fig. 1)

La construction des murs en élévation a été faite d'après la méthode suivante : sur les fondations, préalablement coulées au niveau voulu, des piliers en briques de béton, ou même en briques ordinaires, ont été élevés aux angles du bâtiment et vis-à-vis des murs de refend ; puis, contre ces piliers servant de guides, on a établi des formes en planches dans lesquelles le béton a été coulé. Ce procédé, comme on le voit, est d'une extrême simplicité.

Le béton employé était composé d'une partie de chaux



DE

L'EMPLOI DU BÉTON

DANS LA

CONSTRUCTION DES CASERNES.

Depuis quelque temps le béton est fréquemment employé dans la construction des bâtiments à l'épreuve de la bombe. En Angleterre, en France et en Hollande notamment, de nombreuses voûtes de locaux casematés, appartenant aux ouvrages de fortification érigés pendant ces dernières années, ont été faites au moyen de bétons de compositions diverses. La faveur dont jouissent actuellement ces produits s'explique par la grande résistance que certains d'entre eux présentent à la pénétration des projectiles de l'artillerie. Cette résistance est bien supérieure à celle de la maçonnerie de briques; elle a été constatée par des expériences tellement probantes, que les Français n'ont pas hésité à faire usage de béton de ciment pour constituer les massifs destinés à protéger les œuvres vives de leurs batteries cuirassées et de leurs tourelles.

Mais si l'emploi du béton dans les ouvrages de fortification s'est en quelque sorte généralisé, aucun essai important

hydraulique, d'une partie et demie de sable et de quatre à cinq parties de gravier. L'aire des casernes est formée d'une couche de béton coulé sur une couche de gravier bien pilonné et recouverte de carreaux en faïence (tomètes), assez résistants pour n'être pas détériorés par les coups de crosse des fusils.

L'aire des latrines (fig. 2), qui couvre un espace vide de 5^m80 de longueur sur 4^m00 de largeur, est constituée par des dalles monolithes en béton de 0^m28 d'épaisseur. Ce béton est composé de deux parties de chaux hydraulique, une de ciment, six de sable et quinze de gravier.

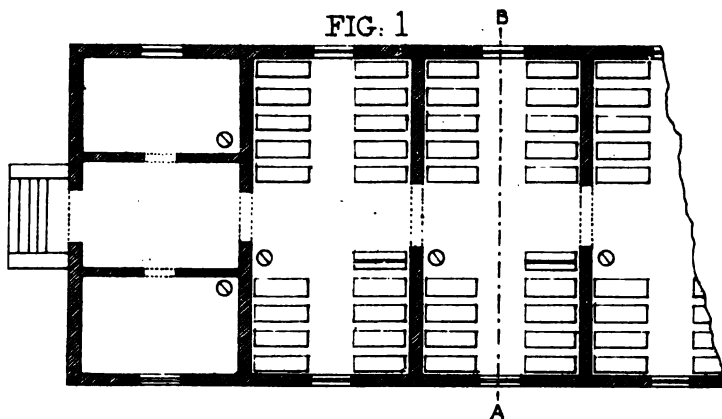
Des doutes avaient été émis sur la stabilité de ces dalles, mais après un an d'usage elles n'accusaient aucune flexion.

De l'expérience faite à Batoum, il résulte que les constructions en béton sont les meilleures sous des climats semblables à celui de cette ville, où les bâtiments en maçonnerie de briques s'imprègnent rapidement d'humidité. L'exemple du génie militaire fut du reste rapidement suivi par l'autorité civile, qui fit à son tour ériger divers bâtiments en béton.

Disons, en terminant, que cette innovation marque un progrès dans l'architecture militaire, progrès qui doit être attribué à l'intelligente initiative dont fit preuve le général Frolov, lorsqu'il fut appelé par le grand-duc Michel au commandement du génie de l'armée du Caucase.

C.

FIG. 1



Coupe A.B.

Coupe C.D.

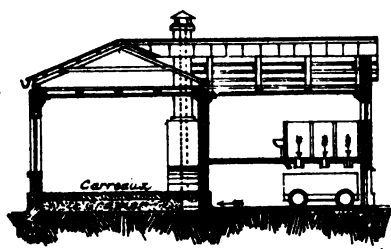
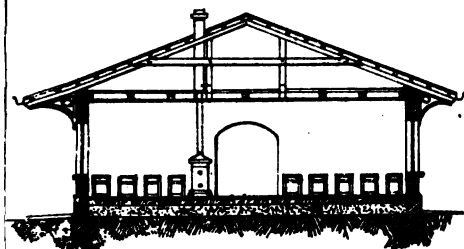
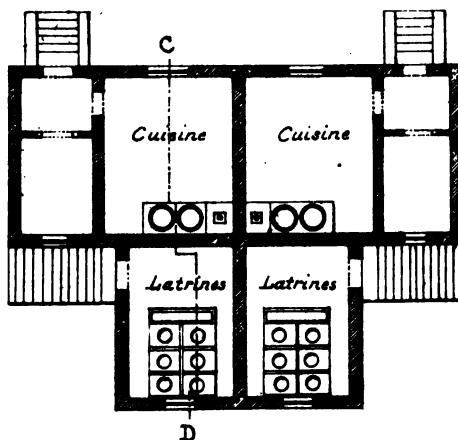


FIG. 2



Echelle:





LES FORTS D'ARRÊT.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Dans le projet de fort permanent publié dans cette revue⁽¹⁾, en discutant l'emplacement de l'artillerie de la défense nous avons écarté les places maritimes et les forts d'arrêt, « ces forteresses se trouvant dans des conditions spéciales d'attaque et de défense. » Nous complétons aujourd'hui notre premier article par l'étude des forts d'arrêt.

S'il est une position d'une difficulté extrême à défendre, c'est sans contredit celle d'une faible étendue et susceptible d'être enveloppée par l'assaillant ; il faut non seulement riposter à l'attaque de front, mais se protéger contre les projectiles frappant d'enfilade et de revers. Les forts d'arrêt constituent des positions de cette espèce.

Il est superflu d'entrer ici dans les considérations, relatives aux tirs de l'artillerie, exposées dans le projet de fort permanent ; pas ne sera besoin dans l'attaque de

(1) Année 1885. Tome I.

cacher soigneusement les pièces pour les dérober au t de la défense; éparpillées autour de l'ouvrage, les batterie ne souffriront guère du feu de la forteresse, tandis qu rarement leurs projectiles ne causeront pas un domma sérieux.

Moins que jamais le rempart offrira aux bouches-à-fe un emplacement favorable; moins que jamais les pièces leurs servants pourront se maintenir sous la pluie d projectiles inondant le fort; plus que jamais des abr solides et nombreux seront d'une impérieuse nécessité.

En présence de cette difficulté d'organisation et frapp des qualités incontestables des coupoles, beaucoup d'art leurs et d'ingénieurs militaires admettent que le cuirassement seul peut résoudre la question.

Certes, dans bien des cas le fort à coupoles est rigueur; non seulement il n'exige que la garnison et nombre de bouches-à-feu minimum, mais il n'a ri à craindre des hauteurs dangereuses. Néanmoins, moment où la défense d'une position demande une forteres relativement considérable et où de sommets voisins l'enne ne peut plonger dans l'ouvrage, la coupole doit être rejetée, parce que, comme nous l'avons dit dans not précédent article, la cuirasse aura inévitablement le dess dans son duel avec le canon.

Voici ce que dit le général Brialmont, parlant des gran forts à coupoles pour camps retranchés : (1)

« Une considération qui nous empêcherait d'accept le remplacement général des forts par des batteries coupoles est la suivante :

« Ces batteries n'ont pas encore été soumises à des exp riences d'où l'on pût conclure, *avec certitude*, que le mot

(1) *Fortifications à fossés secs*. Tome II, page 361.

de leur garnison ne serait pas fortement ébranlé après une défense de quelques jours. Nous admettons que les logements établis sous les coupoles offrent, en temps de paix, toutes les garanties de salubrité et même de confort nécessaires; mais il n'en serait pas de même en temps de siège : attaquées le jour et la nuit, les coupoles tireraient sans interruption; or le bruit et l'ébranlement des maçonneries empêcheraient les cannoniers, après avoir servi les pièces, de jouir du repos nécessaire. Il faudrait donc les relever fréquemment et, ce qui serait plus grave, remplacer aussi le commandant de la batterie, dont les nerfs ne résisteraient pas longtemps aux fatigues et aux émotions d'un pareil emploi. »

Plus loin, nous lisons encore :

« Dans une batterie à coupoles, les dégâts (produits par l'artillerie ennemie) seraient d'une nature telle que les réparations ne pourraient être faites que pendant une longue interruption du feu. L'ennemi, connaissant cette circonstance, tirerait évidemment sans interruption sur la batterie pour la désorganiser complètement. Nous n'ignorons point que la résistance des coupoles est grande; mais celle des parapets qui couvrent leurs galeries ne l'est pas au même degré, et l'on ne sait pas encore combien de temps ces parapets pourraient tenir contre le feu convergeant d'un nombre triple ou quadruple de pièces. Or le parapet détruit et dispersé, les galeries ne résisteraient pas longtemps et les coupoles périraient par leur base ».

Ces considérations sont en tout applicables aux forts d'arrêt, avec ces circonstances aggravantes que ni les artilleurs, ni le commandant du fort ne pourraient être remplacés, et qu'il serait encore plus difficile, dans un fort isolé que dans un ouvrage de place forte, de faire aux parapets la réparation des dégâts qu'y produirait le tir ininterrompu des batteries ennemies.

Parmi les avaries graves que peut subir une tourelle, le lieutenant-colonel Hennebert signale la suivante (1) :

« Entre la coupole et sa collerette, (c'est-à-dire le bord circulaire du massif enveloppe) règne nécessairement un certain jeu, lequel a été ménagé pour permettre l'exécution du mouvement de rotation. Or ce jeu peut se trouver obstrué en un point de son pourtour à la suite de quelque accident, notamment de l'arrivée d'un éclat de projectile. De ce fait, la coupole risque d'être coincée contre sa collerette et la tourelle paralysée dans sa manœuvre, ainsi qu'un chronomètre à l'intérieur duquel un grain de sable aurait pénétré. »

Le prix élevé des cuirasses ne permettant pas de doter les forts d'arrêt de plus de deux coupoles, si la rotation de l'une d'elles vient à être empêchée, l'ouvrage perd du coup la moitié de son artillerie, car l'assaillant déplacera les batteries faisant face aux embrasures de la coupole coincée, et, accident plus funeste encore, à moins que la tourelle immobilisée ne braque ses canons suivant l'axe des coupoles et vers la campagne, les deux pièces dont la défense disposera encore n'atteindront plus tout le terrain rapproché autour de l'ouvrage ; dès lors l'attaque de vive force ou le renversement de la contre-escarpe ne souffrira plus de difficulté.

Quand nous disions il y a quelques mois qu'il n'était pas douteux que les coupoles trouveraient toujours un projectile pouvant les anéantir, nous ne pensions pas que l'artillerie viendrait si rapidement affirmer son incontestable puissance de destruction. Nous lisons en effet dans la *Revue maritime et coloniale*(2) :

« Les expériences pour le tir d'obus chargés de dynamite

(1) *L'art militaire et la science*. Page 147.

(2) Livraison de mai, 1885, page 475.

ou d'autres matières explosibles avec les canons ordinaires, viennent d'être reprises avec succès aux États-Unis d'après le procédé Snyder. L'*Army and Navy Journal*, de New-York, du 14 mars, nous donne, à cet égard, les détails suivants : Le canon employé était celui du calibre de 15 centimètres, rayé et se chargeant par la culasse, qui porte le nom de modèle Moffat. L'obus était chargé avec 6,800 kilogr. de gélatine explosive, contenant 95 pour 100 de nitro-glycérine pure. La charge de poudre était le maximum de ce que le canon peut supporter, et c'était de la poudre ordinaire hexagonale. Le projectile a frappé la cible, faisant explosion avec une force qui a fait voler en éclats, tout à la fois, la cible et le massif qui la supportait. L'ébranlement de l'air a été tel, que les vitres de fenêtres ont été brisées à près de 400 mètres de l'emplacement de la cible, et des fragments de l'obus ont été projetés à près d'un demi-mille.

« Dans une seconde expérience, on a pris pour cible un *solide rocher* sur la rive sud de la rivière sur laquelle est situé l'arsenal maritime de Washington. La distance était de 900 mètres. Le premier obus a frappé le bord occidental du rocher et a fait explosion au choc, brisant la roche dans un rayon de 9 mètres et produisant plusieurs tonnes de débris qui ont été emportés par le courant de la rivière. Un second coup a atteint le centre même du rocher, y ouvrant une cavité de 7^m50 de diamètre et de près de 2 mèt. de profondeur. Quelques fragments de roche ont été projetés à près d'un demi-mille; on en a trouvé un morceau pesant 5 1/2 kilogr., enfoncé dans la terre, de l'autre côté du canal et près d'une ferme dans le voisinage du réservoir de Georgetown. (On doit continuer les expériences avec des obus de 20^e3).

« Le succès de ces expériences est d'une importance que nous n'avons pas besoin de signaler, car elles prouvent

que des obus lancés par des canons de petit calibre sont susceptibles d'obtenir une force destructive que, jusqu'à ce jour, on ne pouvait obtenir qu'avec des projectiles lancés par de gros canons. »

L'effet des obus chargés de nitro-glycérine sera sans aucun doute désastreux pour les cuirassements. Nous ne doutons pas que la pénétration des projectiles dans la fonte durcie ou l'acier ne soit beaucoup moins considérable que dans le roc, mais elle peut être suffisante pour que la dynamite exerce son action destructive avec toute l'énergie désirable.

Nous croyons plus que jamais que la terre constitue le meilleur bouclier contre les projectiles de l'artillerie et que le rempart, organisé au moyen de traverses-abris, peut, mieux que la coupole, soutenir la lutte avec avantage.

Les dynamites, si brisantes lorsqu'elles sont en contact intime avec un corps dur, perdent tous leurs avantages dès qu'elles font explosion dans un milieu élastique. La poudre ordinaire l'emporte sur la dynamite quand il s'agit de briser des galeries de mine ou de rompre la glace. L'assaillant n'aura donc pas d'avantages à employer des projectiles chargés de dynamite, si on ne lui oppose que des parapets et des masses couvrantes en sable.

Le tir à forte charge est impuissant à disperser les terres, car les projectiles lancés sous de faibles angles de chute se relèvent en pénétrant dans un milieu plus résistant que l'air.

« L'effet du tir à déraser, dans un parapet de sable de 5 à 6 mètres, est parvenu à faire une tranchée de 1^m,50 d'ouverture à la crête extérieure et de 0^m,60 à la crête intérieure, résultat obtenu avec au moins 100 obus. A partir de ce moment, l'effet de l'artillerie devient impuissant; la tranchée se déplace sans augmenter de volume. Comme cette brèche est très facile à réparer, surtout la nuit, on en a conclu que la largeur de 6 mètres est suffisante pour un

parapet de sable, et pour un parapet en terre argileuse(1). »

Ainsi, pour désorganiser les remparts, l'assaillant ne peut compter sur ses canons, grand avantage pour la défense, car elle n'a plus dès lors à redouter que les mortiers, pièces dont le tir est beaucoup moins précis que celui des bouches-à-feu longues.

Que faudra-t-il opposer aux obus tombant sous de grands angles de chute ? Une quantité de terre suffisante pour que l'explosion des projectiles n'endommage pas les voûtes. Actuellement une voûte, en bonne maçonnerie de 1 mètre d'épaisseur, recouverte de 3 mètres de terre, se trouve dans toutes les conditions désirables de sécurité. La pénétration des obus de 21° ne dépasse pas 2 mètres; la voûte est donc protégée au moment de l'explosion par un matelas de 1 mètre d'épaisseur. Cependant la pénétration des projectiles du mortier de 24 centim. sera plus considérable et il faudra probablement 4 mètres de terre pour protéger efficacement la maçonnerie. Ce recouvrement a été donné à toutes les voûtes du fort d'arrêt dont nous parlerons plus loin.

Le profil que nous avons adopté pour un fort de camp retranché n'est pas applicable aux forts d'arrêt. Ces ouvrages pouvant généralement être enveloppés, une contre-escarpe éloignée du rempart serait rapidement démolie par les projectiles lancés par dessus le parapet : celui-ci doit défilé la contre-escarpe et le flanquement bas est imposé.

Forcément donc la valeur de l'obstacle dépend du défilé; mais on peut protéger les maçonneries des coups plongeants inclinés au tiers, ce qui rendra leur destruction difficile par les pièces de siège et les garantira complètement contre le matériel de campagne.

(1) *Traité de Fortification permanente*, publié par la Réunion des officiers, page 2.

Il est à prévoir que, dans un avenir plus ou moins éloigné, l'artillerie parviendra à faire brèche sous un angle de chute de 30°, les projectiles pénétrant encore dans la maçonnerie quand ils frappent sous un angle qui n'est pas inférieur à 60°; mais alors aussi, sans aucun doute, les pièces légères et les armes portatives auront acquis un grand perfectionnement, et la défense des ouvrages pourra se passer des murailles qui jusqu'ici ont été trouvées indispensables. Depuis l'apparition des fusils à tir rapide, les défenses accessoires ont acquis une importance capitale; c'est probablement un obstacle de ce genre, indestructible par l'artillerie, qui permettra d'annihiler toute attaque de vive force.

Il existe actuellement trois ouvrages qui peuvent servir de types pour les forts d'arrêt : le fort à coupoles du major Schumann, le fort d'arrêt français et le fort proposé par Krasowski dans le *Journal des ingénieurs russes*.

La *Fortification à fossés secs*, du général Brialmont, donne la description complète de l'ouvrage du major Schumann. Le fort possède deux coupoles armées chacune de deux pièces; un fossé, à escarpe et contre-escarpe revêtues, entoure le fort; le flanquement est obtenu par les locaux d'escarpe.

Le *Bulletin de la réunion des officiers* a publié, en 1883, une *Etude sur les forts d'arrêt français*. Ces ouvrages ont généralement la forme d'un hexagone régulier; les fossés sont battus par des pièces légères occupant des caponnières casematées; les remparts, armés de bouches-à-feu de 12 centim., sont pourvus de traverses creuses pour servants; le terre-plein intérieur est occupé par une traverse, formant parados, sous laquelle sont établis les logements. Des pièces de siège de gros calibre, 15 et 21 centim., sont installées dans des casemates ou des coupoles. (Voir fig. 1).

Les « *Mittheilungen über gegenstände des artillerie-und*

Geniervesens » ont donné en 1884 une description sommaire des « types rationnels pour fortifications permanentes » de Krasowski.

Parmi les ouvrages proposés, se trouve le plan d'un fort qui peut être contre-battu de tous les côtés : « *Fort welches von allen seiten beschossen werden kann.* »

Le fort de l'ingénieur russe se compose d'un rempart circulaire, non traversé, pour infanterie, entouré d'un fossé pentagonal à contre-escarpe revêtue, excepté devant la gorge. Des emplacements, au nombre de deux pour quatre pièces légères, ont été ménagés entre le rempart et le fossé. L'intérieur du fort est occupé par une batterie, avec plate-formes circulaires, pour huit pièces de gros calibre. (Voir fig. 2).

Nous nous proposons de discuter les forteresses que nous venons de décrire succinctement et nous chercherons si l'on ne peut y apporter quelques modifications utiles.

Fort allemand.

Comme nous l'avons dit plus haut, ce type de fort doit être adopté si la défense de la position exige une garnison minimum, quand il existe des hauteurs dangereuses autour de l'ouvrage, enfin lorsque le mamelon qui doit forcément servir d'emplacement est trop étroit pour permettre la construction d'un grand fort terrassé.

Le flanquement, tel qu'il est obtenu dans le fort par les locaux d'escarpe, est, croyons-nous, entaché d'un défaut assez grave.

Si les batteries de l'attaque ne parviennent pas à démolir les revêtements des fossés, l'assiégeant peut, en utilisant de faibles charges, lancer ses projectiles dans les fenêtres des logements et rendre ceux-ci inhabitables.

Une pareille tactique réussissant, la garnison du fort ne pourra faire qu'une bien faible résistance.

Les volets à l'épreuve de la balle, qui garnissent les fenêtres, ne sont pas assez solides pour résister à des obus lancés même avec de faibles charges ; il est indispensable d'utiliser le blindage qui a rendu de si bons services à Belfort :

« En arrière de ce dernier cavalier se trouvait un magasin à proudre et, en arrière du front 2-3, une caserne à trois étages dont les plus élevés dépassaient le parapet. Pendant l'armement, les fenêtres de cette caserne furent blindées et, à l'intérieur, on créa des murs en bois à 1^m50 environ des murs de ceinture : le vide fut rempli de terre. Les obus allemands ne parvinrent pas à traverser ce blindage et la caserne resta habitée pendant tout le siège (1) ».

L'ennemi ne pouvant employer de fortes charges, on pourra toutefois réduire à 1 mètre l'épaisseur de la couche de terre.

Les fenêtres des logements ainsi blindés, les crénaux qu'on y laissera n'auront plus un champ de tir assez considérable et le flanquement sera singulièrement limité. Cet inconvénient disparaît en utilisant, comme dans les forts à coupoles du général Brialmont, une galerie crénelée de contre-escarpe. Un second avantage que procure cette galerie, c'est d'offrir à la garnison des logements où elle pourra jouir d'un repos meilleur que celui qu'elle goûterait dans des locaux ébranlés par les détonations des bouches-à-feu des coupoles.

Fort français.

Le flanquement des fossés du fort français, obtenu par trois caponnières casematées, présente deux inconvénient capitaux :

Les ouvrages flanquants sont destructibles de loin par l'artillerie ennemie et il existe autour d'eux un élargisse-

(1) *Le siège de Belfort*, par le capitaine du génie P. WOLFF, p. 26.

ment du fossé considérable, au point d'exposer l'escarpe à être rapidement démolie.

La création récente des canons-revolvers permet de restreindre notablement les dimensions des caponnières. Une bouche-à-feu de ce genre n'exige pour son installation qu'un espace de 2 mètres de largeur sur 2 mètres de profondeur et son service est assuré par deux canonniers; une petite batterie cuirassée est dès lors suffisante pour obtenir le flanquement.

Mais si cette caponnière minima est établie à demeure dans le fossé, bien que moins vulnérable que le grand ouvrage flanquant casematé, elle sera inévitablement ruinée par les projectiles à dynamite. La seule solution admissible dans ce cas a été indiquée par le général Brialmont dans son *Traité de Fortification polygonale* :

« Dans les petits forts dont le flanquement est toujours difficile à assurer et pour lesquels on n'alloue pas, en général, des sommes importantes, il serait avantageux de construire des caponnières mobiles en tôle de fer, que l'on mettrait à l'abri des feux en les retirant sous des poternes en maçonnerie. Au moment où leur intervention deviendrait nécessaire, soit pour repousser une attaque de vive force, soit pour combattre les derniers travaux de l'assiégeant, on les ferait rouler en avant de l'escarpe sur de forts rails scellés dans des blocs de granit. »

Nous donnons, fig. 4, le plan d'une caponnière cuirassée minima, en fonte durcie.

L'épaisseur de la cuirasse, 10 centim., est plus que suffisante pour résister à la mousquetterie; la caponnière se retirant dans la poterne pendant la lutte d'artillerie, elle ne doit pas être à l'épreuve de l'obus. La seule destruction qu'elle ait à craindre est celle par la dynamite. Pour éviter ce danger, nous avons muni le pied de la caponnière de deux plaques de tôle qui empêcheront l'ennemi de placer ses

charges soit entre les roues, soit entre la cuirasse elle-même.

Le calibre relativement petit, 3^e,7 ou 4^e,7, des pièces flanquantes, semble à première vue ne pas être assez considérable; on peut objecter que des canons-revolvers sont impuissants contre une tête de sape traversant le fossé et ne peuvent lutter avec les contre-batteries.

En admettant qu'une grêle d'obus explosifs ne puisse bouleverser, à chaque instant, une tête de sape avançant lentement au travers du fossé, remarquons qu'il n'est pas le moins du monde nécessaire, pour renverser l'escarpe, de traverser le fossé à la sape. A moins que l'eau ne se rencontre à 3 mètres au dessous du plafond, ce qui en site sec est rarement le cas, on passe sous le fossé en rameau. Dans ce cas, des pièces de 15 centim. ne rendent pas plus de services que les pièces les plus faibles.

Quelle que soit d'ailleurs la manière dont l'ennemi s'y prenne pour faire brèche dans les revêtements, le flanquement doit être détruit pour que l'assaut puisse se donner dans de bonnes conditions; dès lors il vaut mieux renverser la caponnière avant de s'attaquer à l'escarpe.

Quant à l'infériorité des canons-revolvers dans une lutte avec les contre-batteries, il faudrait pour qu'elle existât que l'assaillant ne possédât pas d'autre moyen de ruiner le flanquement qu'en amenant des pièces dans le couronnement du chemin couvert. Or, sans parler de la mine, des batteries placées au loin dans le prolongement du fossé peuvent, leur tir étant observé du couronnement, arriver rapidement à détruire la caponnière, en admettant que celle-ci ne se retire pas dans la poterne.

Les conditions capitales, auxquelles doivent satisfaire des pièces flanquantes, sont de pouvoir exécuter un feu rapide et briser les échelles que l'ennemi emploie dans une attaque de vive force : les canons-revolvers satisfont pleinement à ces exigences.

L'élargissement inévitable du fossé à l'endroit de l'ouvrage flanquant n'est pas le moindre inconvénient des caponnières casematées. Les ingénieurs français admettent que le défilement au tiers de la partie vive, c'est-à-dire du milieu de l'escarpe, est suffisant; mais ce défilement obtenu quand le fossé a 10 mètres de largeur n'existe plus à l'endroit des trouées, où le coup plongeant au tiers atteint le pied du revêtement. L'escarpe près de la caponnière sera prématurément détruite par l'artillerie et l'éboulement des terres du rempart masquera l'embrasure d'au moins une pièce flanquante. (Voir fig. 1, profil C D)

En résumé, les caponnières cuirassées mobiles sont préférables aux caponnières casematées pour les raisons suivantes :

1° Elles sont indestructibles de loin par l'artillerie ennemie.

2° Elles n'exigent pas autour d'elles un élargissement du fossé considérable, au point d'exposer l'escarpe à être rapidement démolie.

3° Le service de leur armement et leur défense n'exigent qu'un petit nombre d'hommes.

4° Leur prix de revient est beaucoup moindre.

Les remparts du fort français sont pourvus, de deux en deux ou de trois en trois pièces, de traverses dépassant la ligne de feu les unes de 3^m50, les autres de 2^m50 : la fig. 1 (profils) montre le défilement obtenu.

Les terre-pleins sont défilés des coups de revers soit par les grandes traverses, soit par le parados : le défilement est indiqué fig. 1 (profils).

Nous ne croyons pas que des remparts organisés de cette manière puissent fournir une défense efficace.

Les shrapnels à temps, lancés de tous les côtés, forceront les servants à se réfugier dans les abris, et les obus lancés

charges soit entre les roues, soit entre la cuirasse elle-même.

Le calibre relativement petit, 3°,7 ou 4°,7, des pièces flanquantes, semble à première vue ne pas être assésidérable; on peut objecter que des canons-revolvers impuissants contre une tête de sape traversant le fossé ne peuvent lutter avec les contre-batteries.

En admettant qu'une grêle d'obus explosifs bouleverser, à chaque instant, une tête de sape lentement au travers du fossé, remarquons qu'il faut le moins du monde nécessaire, pour renverser la tête de sape traverser le fossé à la sape. A moins que l'obus ne soit contre à 3 mètres au dessous du plafond, ce qui est rarement le cas, on passe sous le fossé en ce cas, des pièces de 15 centim. ne rendent pas de services que les pièces les plus faibles.

Quelle que soit d'ailleurs la manière dont on prenne pour faire brèche dans les revêtements, il faut que le revêtement doit être détruit pour que l'assaut puisse se faire dans de bonnes conditions; dès lors il vaut mieux que l'assaut la caponnière avant de s'attaquer à l'ouvrage.

Quant à l'infériorité des canons-revolvers avec les contre-batteries, il faudrait pour que l'assaillant ne possédât pas d'autre moyen que de venir qu'en amenant des pièces de 15 centim. du chemin couvert. Or, sans parler de la difficulté de les placer au loin dans le prolongement du fossé, le tir étant observé du couronnement, il est facile de détruire la caponnière, en admettant que l'assaillant retire pas dans la poterne.

Les conditions essentielles, auxquelles doivent satisfaire des pièces flanquantes, sont : une portée grande, rapide et briser les têtes de sape, et enfin une attaque de vive force, et enfin une action pleinement à ces conditions.

une

ne main
ne réus-
émante-
, ou contre
des chefs
de la ligne
à imposer
es difficultés
che et l'assaut.
à plus intense,
ait à éteindre
es forts d'arrêts
uler. Des troupes
oivent y résister
t en leur pouvoir
ne serait jamais
même de quelques

l'artillerie a fait de
port des projectiles, des
ir.

ayée possède le shrapnel
er la citation des auteurs
tre les obus ordinaires, les
une quantité considérable
mais qui nous faisaient beau-
miers, malgré leur réputation

la France. — La frontière. — Par

sous des inclinaisons variant de $1/3$ à $1/10$ démonteront les pièces et pénétreront dans les traverses. Les batteries ennemies n'auront donc pas de peine à réduire au silence les bouches-à-feu des remparts.

La défense du fort ne reposera plus, dès ce moment, que sur l'infanterie occupant un terre-plein complètement découvert⁽¹⁾ et sur quatre pièces situées dans des casemates sous le parados. Une attaque de vive force, tentée après un bombardement énergique, aura beaucoup de chances de réussir. Le seul obstacle s'opposant au franchissement étant un fossé de 8 mètres de largeur, des ponts-volants, jetés de la contre-escarpe au mur d'escarpe des caponnières, permettront aux colonnes d'assaut de s'élancer dans le fort sans essuyer le feu des pièces flanquantes.

Nous ne sommes pas seuls à croire que les forts d'arrêts français puissent être enlevés par une action de vigueur. Dans *La France est-elle prête*, par un officier prussien, se trouvent les réflexions suivantes :

« En tout cas, ces forts ne sont pas imprenables; on ne peut pas les considérer comme les forts détachés d'une place forte, puisqu'ils ne peuvent pas se soutenir l'un l'autre. On pourrait s'en rendre maître par une attaque de vive force ou en les cernant complètement et en les bombardant à l'aide de canons de gros calibre, que l'on pourrait déjà tenir prêts en temps de paix. »

L'officier prussien ne s'est pas trompé dans ses prévisions : le « feldbelagerungspark » est à la veille d'être constitué; il comprendra environ 24 bouches-à-feu : des canons de 9 centim., de 12 centim. et de 15 centim., et probablement aussi des mortiers de 24 centimètres.

(1) Le plan du fort dessiné dans le *Bulletin de la réunion des officiers* n'indique aucun moyen de communication pour arriver sur le terre-plein du parados.

Nous croyons que M. Eugène Ténot verse dans une grave erreur quand il dit :⁽¹⁾

« On peut éliminer d'abord l'hypothèse de coups de main ou d'attaques brusquées. Ces sortes de tentatives ne réussissent que contre de vieilles bicoques à peu près démantelées, comme nous n'en possédions que trop en 1870, ou contre des ouvrages confiés à des soldats démoralisés, à des chefs sans cœur et sans honneur. Les forts d'arrêt de la ligne de front de Meuse sont organisés de manière à imposer à l'assaillant toutes les lenteurs et toutes les difficultés d'une attaque régulière poussée jusqu'à la brèche et l'assaut. Leurs casemates défilent le bombardement le plus intense, et si une artillerie supérieure réussissait à éteindre momentanément le feu de leurs batteries, les forts d'arrêts ne seraient point pour cela réduits à capituler. Des troupes braves et des gouverneurs énergiques doivent y résister jusqu'à la dernière extrémité, et il est en leur pouvoir d'en reculer longtemps le terme. Ce ne serait jamais l'affaire ni de quelques jours, ni même de quelques semaines. »

N'oublions pas que, depuis 1870, l'artillerie a fait de grands progrès sous le triple rapport des projectiles, des bouches-à-feu et des méthodes de tir.

Aujourd'hui que l'artillerie rayée possède le shrapnel à temps, on ne peut plus invoquer la citation des auteurs de la défense de Belfort : « Outre les obus ordinaires, les Prussiens nous envoyaient une quantité considérable d'obus à balles (shrapnels), mais qui nous faisaient beaucoup moins de mal que les premiers, malgré leur réputation terrible. »

(1) *Les nouvelles défenses de la France. — La frontière.* — Par EUGÈNE TÉNOT.

D'un autre côté la recommandation du major Müller, du grand état-major, ne sera certes pas perdue de vue :

« Le tir à shrapnel, dit-il, ne fut employé dans les sièges que d'une manière restreinte, ce qui doit être considéré comme une faute; car, dans les nombreux cas où la lutte doit être engagée à grande distance avec les pièces ennemies et où elle est par conséquent indécise, le tir à shrapnel convient particulièrement pour réduire momentanément au silence les bouches-à-feu de l'adversaire en chassant les servants. On en vit un exemple frappant au siège de Soissons, le quatrième jour du tir. »

Pour donner une idée des perfectionnements qu'ont subi les bouches-à-feu, bornons-nous à comparer les canons de 8° et de 15° système Warendorff aux canons des mêmes calibres système de Bange.

La charge maximum de la pièce de campagne belge est de 0^k530; le poids de son projectile 4^k277; la vitesse initiale de celui-ci, pour la forte charge, 383 mètres; la portée maximum inscrite dans les tables de tir est 4000 mètres; la portée totale, 5000 à 6000 mètres.

Le canon français tire à la charge normale de 1^k500 un projectile (obus) de 5^k500 dont la vitesse initiale est de 490 mètres et la portée maximum d'environ 7 kilom.

La bouche-à-feu de siège belge lance, avec une charge de 2^k260 et sous un angle d'élévation de 44°10', un obus de 29^k370 à la distance de 6265 mètres, (portée totale).

La bouche-à-feu française du calibre de 15°5 tire de plein fouet à la charge de 8^k750 un projectile pesant 40 kilogr. La vitesse initiale correspondant à cette charge est 464 mètres et la portée maximum du projectile, 9^k100. Cette portée maximum correspond à l'angle de 28 degrés, angle de tir limite auquel se prête l'affût de 15°5 reposant sur un sol horizontal. Ses tables de tir sont néanmoins graduées jusqu'à dix kilomètres, mais cette portée, correspondant à

l'angle de 36°30, ne peut s'obtenir que si l'on enterre la crose de l'affût.

Rappelons enfin ces quelques lignes extraites du *Développement de l'artillerie de place et de siège prussienne*, par le major Müller :

« Néanmoins, les effets des pièces de siège prussiennes, — (pendant la guerre franco-allemande) — ne furent relativement que médiocres : ces pièces ne produisirent qu'une faible partie de ce qu'elles pouvaient produire d'une manière absolue. La cause en résidait dans l'organisation de l'artillerie de place, qui amena d'une part l'incorporation d'officiers et d'hommes de la réserve et de la landwehr déjà âgés et complètement étrangers au service des canons rayés, et d'autre part la désignation pour cette arme d'un grand nombre de jeunes officiers de l'armée de ligne, insuffisamment familiarisés avec l'emploi et le maniement du matériel.

« Quant aux principes qui furent suivis par l'artillerie dans l'attaque des places, il est difficile d'en parler. Ces principes n'avaient été étudiés avant la guerre que par un petit nombre d'élus : le projet d'attaque basé sur cette étude n'était pas encore connu de la troupe et des officiers, et il n'avait pas encore été soumis à la discussion.

« L'emploi de l'artillerie de place présente donc un mélange d'anciens errements et de principes nouveaux imposés par les circonstances ou l'expérience du moment. On donna parfois aux batteries préliminaires le rôle des batteries de combat proprement dites à des distances qui rendaient la décision impossible, tandis qu'ailleurs on employait les véritables batteries de combat comme batteries préliminaires ou batteries de bombardement.

« C'est devant Strasbourg que l'artillerie fut employée de la manière la plus rationnelle. Le bombardement fut le but principal de l'attaque de la plupart des petites places. Le

siège de Belfort eut à souffrir d'une incertitude première provenant de l'insuffisance du matériel et du personnel, même pour l'investissement

« La dernière campagne ne donne donc, sur la guerre de siège, que des enseignements partiels auxquels il faut cependant attacher une grande valeur. »

Mais laissons de côté les considérations théoriques et faisons en détail l'attaque d'un fort d'arrêt par un corps d'armée possédant 16 batteries de campagne, à 6 pièces, et 24 bouches-à-feu de gros calibre.

Pour laisser le défenseur dans le doute relativement au point d'attaque, ainsi que pour démonter à la fois toute l'artillerie des remparts, toutes les pièces seront contre-battues; seulement les bouches-à-feu de gros calibre seront réservées pour les fronts d'attaque.

En dirigeant contre chaque front 2 batteries d'enfilade, 1 batterie de revers et 1 batterie de front, chaque batterie comprenant 4 pièces, nous arrivons au total de 96 bouches-à-feu, nombre des pièces de campagne. Toute l'artillerie de siège reste disponible pour les fronts d'attaque.

Comme nous l'avons montré plus haut, le défillement étant insuffisant, les pièces des remparts étant vues et ne pouvant se retirer dans des abris, il n'est guère probable qu'après une journée ou deux de bombardement, l'artillerie garnissant les terre-pleins de combat, comprenant au total 42 canons, ne soit pas complètement hors de service. Comment s'opposer alors à une attaque de vive force? Au moment où les colonnes d'assaut s'élancent vers l'ouvrage, l'infanterie viendra remplacer l'artillerie démontée; mais cette infanterie restera exposée au tir à shrapnel des batteries d'enfilade et d'écharpe, jusqu'à ce que l'assaillant ne soit plus qu'à 100 ou 200 mètres du fossé.

Parcourir rapidement cette distance et jeter deux ou quatre ponts volants de 8 mètres, sous la protection des

fusiliers établis le long du glacis, n'est pas une opération d'une difficulté extrême.

Mais admettons que le défenseur puisse empêcher les colonnes d'assaut de jeter les ponts-volants et de les franchir; il se trouvera certainement dans l'impossibilité la plus complète de contrarier efficacement la construction d'une tranchée à 200 mètres de l'ouvrage. L'infanterie du rempart et du parados, exposée au feu violent de plusieurs batteries et au tir rapide d'une ligne de fusiliers postés à une cinquantaine de mètres en avant des travailleurs, ne pourra faire subir à l'ennemi de grandes pertes, pendant les quelques minutes, vingt à vingt-cinq, nécessaires à la construction d'une tranchée défilant la balle du fusil. Une fois le couvert obtenu, les colonnes d'attaque peuvent battre en retraite et laisser à l'artillerie le soin de protéger les travailleurs pendant l'achèvement de l'abri.

Ainsi l'ouverture de la parallèle pourra être faite à 200 mètres de l'ouvrage, l'attaque pied à pied sera donc singulièrement raccourcie.

Dans tout ce qui précède nous avons fait abstraction du site topographique du fort, la considération d'obstacles naturels ne pouvant prévaloir dans la discussion sur la valeur d'une fortification.

Nous avons omis également de parler des coupoles, qui existent dans quelques forts, aussi bien que des pièces casematées.

Si l'ouvrage ne possède qu'une ou deux batteries cuirassées, l'assiégeant devra attaquer de vive force le front qui n'en est pas pourvu. Dans le cas où les colonnes d'assaut devraient subir le feu d'une coupole, l'attaque d'emblée deviendrait une opération trop sanglante et offrant trop peu de chances de réussite. Quant à élever une tranchée à 200 mètres du fort sous le feu de deux pièces de gros calibre, c'est une opération inexécutable. Pour que l'assaut ou la con-

struction d'une parallèle à distance rapprochée de l'ouvrage soit possible, il faut que les coupoles soient détruites.

Les pièces casematées, dont l'action est très efficace dans une lutte d'artillerie, ne pourront guère rendre de services dans une attaque de vive force, à cause du genre de tir qu'elles sont obligées d'employer, et la parallèle, située au maximum à 200 mètres du fort, sera trop rapprochée du rempart pour qu'elle ait à souffrir de leurs feux.

En résumé, à moins que des batteries cuirassées ne défendent le fort, il peut être enlevé par une action de vigueur ou après un temps relativement très court ; dès lors sa seule puissance réside dans ses batteries cuirassées et l'ouvrage du major Schumann, quoique beaucoup moins considérable, a autant de valeur que le fort français.

Fort russe.

Les observations que nous avons fait valoir en discutant le fort d'arrêt français sont applicables au fort de Krasowski, avec les différences suivantes :

a) L'ennemi au lieu de devoir démonter quarante à cinquante pièces défilées par des traverses, n'aura à éteindre que le feu de 8 pièces légères établies sur un terre-plein découvert.

b) L'infanterie occupant le rempart non traversé et non paradossé sera dans la position la plus critique.

c) L'attaque de vive force, au lieu d'être dirigée sur un saillant du fort occupé par une caponnière, devra être faite contre la gorge : la contre-escarpe n'y existe pas, le fossé n'y est pas flanqué et les pièces légères, en admettant qu'elles ne soient pas démontées, ne voient pas ce front.

Quant aux huit pièces de gros calibre qui occupent l'intérieur du fort, elles ne joueront pas d'autre rôle que les bouches-à-feu casematées : leur service sera d'ailleurs très-dangereux.

CONCLUSIONS.

Nous venons de voir, par l'examen précédent, qu'il est de la plus haute importance pour les forts d'arrêt d'être défendus par un obstacle puissant. On est actuellement à la recherche de ponts-volants capables de permettre le franchissement de fossés 8 à 10 mètres et nul doute que l'on n'y parvienne. Ce n'est pas sans raison que les anciennes fortifications à fossés secs et actuellement les ouvrages en site aquatique ont des largeurs de fossés considérables ; la nécessité impérieuse du défillement a seule pu restreindre cette largeur. Mais la protection de l'escarpe a fait négliger la sécurité du fort ; alors qu'aux XVII^e et XVIII^e siècles on ne considérait comme suffisant qu'un fossé de 30 mètres de largeur, on le réduit actuellement à 8 mètres. Certes la puissance des armes a décuplé et le flanquement, au lieu d'être obtenu par une dizaine de bouches-à-feu, peut être confié à deux pièces ; mais encore faut-il que les colonnes d'attaque ne parviennent pas à franchir le fossé sans essuyer le feu des pièces flanquantes.

Si nous insistons d'une façon toute particulière sur les attaques de vive force, si nous croyons à leur possibilité alors que les défenses de Sébastopol, de Belfort et de Plevna ont offert l'exemple d'assauts contre des redoutes de campagne repoussés d'une manière victorieuse, c'est que le fort d'arrêt se trouve dans des conditions autrement défavorables que le moindre ouvrage d'un camp retranché. Le fort isolé n'a pas le formidable appui d'un corps d'armée mobile, voire même la grande sécurité que donne aux ouvrages d'une place forte la présence d'une simple brigade de sûreté ; le fort d'arrêt est livré complètement à lui-même et, une fois le siège commencé, les défenseurs n'aperçoivent souvent

l'ennemi que lorsqu'il est entré dans la zone de lumière projetée par les appareils éclairants, ou lorsque les coups de feu des sentinelles du chemin couvert dévoilent sa présence.

Une seconde cause d'infériorité dans laquelle se trouvent les forts d'arrêt, c'est l'impossibilité de soustraire leurs remparts à l'enfilade.

Le tracé polygonal, dont les plus grands mérites sont ceux d'échapper au tir d'enfilade et de posséder des batteries basses indestructibles de loin, ne peut douer les forts d'arrêts de ses propriétés. — N'était une question d'application au terrain et l'inconvénient de l'élargissement du fossé devant la courtine, le tracé bastionné avec ses lignes brisées conviendrait mieux pour les forts d'arrêt.

Il est reconnu aujourd'hui que les remparts des forts polygonaux les mieux situés ne donnent plus aux bouches-à-feu une sécurité suffisante; il ne peut donc être douteux que l'artillerie doive absolument renoncer à occuper, d'une manière permanente, des terre-pleins exposés aux tirs d'enfilade et de revers.

Nous préconisons pour les forts d'arrêt l'organisation des remparts que nous avons adoptée pour les forts de camp retranché. Toutefois, il faut établir *immédiatement*, en arrière du terre-plein de circulation, un parados protégeant les traverses-abris des coups de revers.

C'est d'après ces idées que nous avons établi le fort d'arrêt (figure 3).

Chaque côté de l'hexagone peut être occupé par 6 pièces de siège légères, une gaine et des poternes débouchant sur le terre-plein de circulation permettant d'arriver à couvert dans les abris du rempart.

Le plafond du fossé a une largeur de 12 mètres, mais il faudrait un pont-volant de 18 mètres pour franchir l'obstacle, car ce n'est pas sur un talus incliné à 45° que

les hommes chargés de lancer le pont trouveraient un emplacement favorable; ils devraient nécessairement s'arrêter au sommet de la masse couvrante.

Appliquons à l'ouvrage que nous proposons les méthodes d'attaque auxquelles nous avons soumis le fort d'arrêt français.

Si l'artillerie de l'attaque parvient, au bout de peu de temps, à désarmer des remparts occupés d'une façon permanente par des bouches-à-feu, elle n'a aucune action sur des pièces retirées dans des traverses-abris. Aussi l'artillerie légère de la défense doit-elle refuser le combat avec les batteries de l'assaillant et s'abriter dans les traverses pendant la lutte éloignée; ce n'est que lors d'une attaque de vive force ou lors de la construction de la parallèle à distance rapprochée, qu'elle doit garnir les remparts.

Certes le défillement obtenu ne met pas les pièces complètement à l'abri, leurs servants peuvent être atteints par les éclats de shrapnels; mais la gaine longeant les terre-pleins et les poternes débouchant près des traverses-abris permettent d'amener rapidement de nouvelles pièces et de remplacer les artilleurs tombés. L'armement des remparts est donc assuré pendant les quelques instants de lutte violente provoquée par l'attaque de vive force ou la construction de la tranchée à 200 mètres du fort.

Dans l'attaque de vive force, au lieu d'avoir à franchir un fossé de 8 à 10 mètres, les colonnes d'assaut devront jeter un pont-volant de 18 mètres. Le poids d'une pareille travée est trop considérable pour que l'on puisse, à bras d'hommes, établir rapidement le passage. Du reste le pont-volant peut être détruit par les obus, ce qui n'est pas le cas dans le fort français dont la plongée, inclinée au $\frac{1}{3}$, laisse dans l'angle mort le pont jeté d'un revêtement à l'autre.

Si l'assaillant tente d'ouvrir la parallèle à distance rapprochée de l'ouvrage, les projectiles des pièces du rempart bouleverseront le parapet de la tranchée et blesseront les travailleurs. Quant aux canonniers de la défense, protégés par une masse couvrante de 1^m70 ils n'auront guère à craindre le feu d'une ligne de fantassins postés à 100 mètres du rempart et à 6 mètres en contre-bas.

Le parados, auquel nous avons donné un profil pour infanterie, ne peut être occupé que dans les derniers moments d'une attaque d'emblée. Pour que les terre-pleins y soient tenables pendant toute la lutte, il faudrait les doter de traverses-creuses et de parados analogues à ceux du rempart; la défense par l'artillerie ne laissant rien à désirer, la création d'une seconde ligne de défense, d'ailleurs très-coûteuse, n'est pas justifiable.

Des rampes en terre, taillées en gradins lors de la mise en état de défense, conduisent des cours intérieures aux terre-pleins du parados.

La mission de contrebattre l'artillerie de l'attaque cherchant à faire brèche dans les revêtements du fossé ou à démolir les traverses-abris, sera confiée à des bouches-à-feu de gros calibre, installées dans l'intérieur du fort et dérochées aux vues de l'ennemi.

Trois moyens s'offrent pour résoudre la question : on peut 1° établir le long du parados une batterie à ciel ouvert, convenablement traversée et pourvue d'abris, analogue à celle que nous avons adoptée dans le fort pour camp retranché;

2° Installer, sous le parados, des casemates avec embrasures à la Haxo blindées en temps de guerre;

3° Adopter des batteries cuirassées.

Les trois solutions présentent des avantages et des inconvénients :

La première est économique, mais elle ne peut être adoptée que dans le cas exceptionnel où la batterie ne peut être prise ni d'enfilade ni de revers.

La seconde est plus coûteuse, elle assure une meilleure protection au matériel et aux servants; cependant la résistance de l'abri n'est pas considérable et les projectiles pénétrant dans les embrasures sont très-dangereux.

Enfin, la troisième est préférable aux deux autres, mais le prix de revient des cuirasses et des affûts qu'elles exigent est considérable.

La topographie du terrain fera connaître dans le plupart des cas à laquelle des trois dispositions il faudra donner la préférence.

Ainsi, pour inquiéter l'artillerie ennemie, obligée de se tenir à grande distance ou d'occuper un emplacement beaucoup plus bas que celui de l'ouvrage, les casemates pourront suffire.

Dans un terrain partout également favorable à l'attaque, les cuirasses seules pourront être utilisées.

Nous croyons qu'il est prudent de protéger les cuirassements par des masques à la Haxo, en vue de résister aux projectiles chargés de poudre brisante.

Il nous reste à justifier la suppression du chemin couvert, ou plutôt du couloir de surveillance, et le dispositif de l'entrée du fort.

Avant l'investissement, un système d'avant-postes s'étendant jusque 2000 à 3000 mètres de l'ouvrage fera le service de sûreté. Une fois l'ennemi arrivé en nombre devant le fort et le siège commencé, aucune sentinelle ne pourra plus se hasarder pendant le jour sur le terrain extérieur. Or que dans ces conditions la surveillance se fasse du fort lui-même ou du chemin-couvert, le résultat, au point de vue de la découverte des environs de l'ouvrage, est

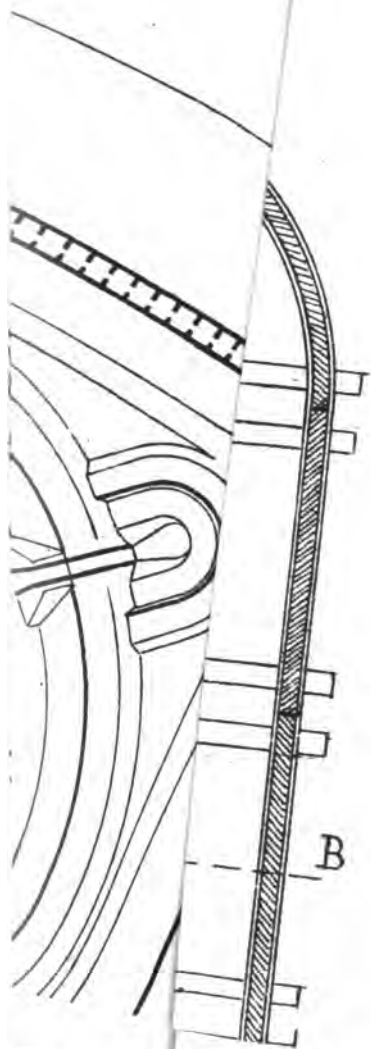
absolument le même et, au point de vue de la sécurité des hommes, le premier moyen est préférable, car on n'expose pas, dans un chemin couvert non suffisamment organisé, des sentinelles dont le relèvement offrira beaucoup de difficulté.

Pour ce qui concerne la surveillance nocturne, elle doit se faire soit en utilisant la lumière électrique, soit par une ligne de sentinelles établie de 200 à 300 mètres de l'ouvrage; si, lors d'une surprise, l'ennemi n'est découvert que lorsqu'il est arrivé au pied du glacis, l'ouvrage courra grand risque d'être enlevé.

Les escaliers, adossés à la contre-escarpe et qui conduisent du fossé au chemin couvert, doivent être absolument condamnés; ils constituent de véritables brèches et facilitent les attaques d'emblée. Il est même dangereux de faire usage d'escaliers mobiles, une négligence, un oubli, une méprise peuvent être fatales.

Le moyen le plus sûr et le plus pratique de lancer des sentinelles en avant du fort, consiste à faire usage de poternes débouchant en face des caponnières et conduisant à des corps-de-garde placés à l'extrémité du glacis extérieur. Il est facile d'organiser ces abris de manière que les sentinelles puissent, en cas d'attaque subite, y trouver un refuge sans que le poste soit obligé d'ouvrir les portes. Les poternes serviront d'écoutes principales dans la guerre de mines.

Quant à l'entrée de l'ouvrage, elle peut être obtenue de deux manières : en pratiquant une brèche dans l'obstacle ou en faisant une trouée dans le rempart. Nous avons adopté la seconde solution : on entre dans le fort par un pont tournant. Nous ne croyons pas que l'on puisse considérer comme capable d'arrêter une colonne d'assaut un ou deux fossés diamants défendus par quelques fusils.





Au contraire, une interruption du rempart, tout en laissant à l'obstacle toute sa valeur, n'empêche pas que les fronts devant l'entrée n'aient la même force défensive que les autres.

Août, 1885.

E. MILLARD,
Sous-lieutenant du génie.

CORRESPONDANCE.

Nous avons publié dans la Revue, tome I de cette année, un article intitulé : « Le Danemark et ses systèmes défensifs en projet, » par S...t, officier danois. En réponse à cet article, nous recevons aujourd'hui une lettre d'un des officiers supérieurs les plus distingués de l'armée danoise, le lieutenant-colonel Baumann, qui assista à nos manœuvres d'automne en 1884. Nous nous empressons de mettre ce document sous les yeux de nos lecteurs, qui le liront nous en sommes convaincus, avec le plus grand intérêt.

« MONSIEUR LE DIRECTEUR,

« Permettez-moi de vous demander une place dans la Revue pour les observations suivantes, relatives à l'article que vous avez inséré récemment au sujet des systèmes de défense projetés actuellement dans mon pays.

« Pour un petit État comme le Danemark, c'est une grande satisfaction, cela va sans dire, de voir la littérature militaire étrangère s'occuper de la question si importante de sa défense, et l'armée danoise ne peut que savoir gré à la Revue d'avoir bien voulu publier une étude sur cet objet.

« Néanmoins on peut regretter que, dans cette étude, la question ait été traitée exclusivement à un seul point de vue.

« L'auteur, M. S...t, commence par déclarer qu'il est d'accord avec le Gouvernement sur la nécessité de défendre Copenhague par terre et par mer, et il va même jusqu'à reconnaître que « les cercles militaires et la plupart des classes intelligentes, parmi lesquelles se trouvent, par exemple, presque tous les membres de la première Chambre (page 33), partagent l'opinion du Gouvernement. » Malheureusement l'accord ne va pas plus loin.

« Ayant rendu compte en effet du projet du Gouvernement, M. S...t entre dans le détail des critiques adressées à ce projet par l'opposition (pages 44-49). Et, tout en laissant deviner que le rejet des propositions du Gouvernement par la Chambre des députés a été la conséquence de la situation politique (l'opposition cherchant par tous les moyens à s'emparer du pouvoir), il est si loin de repousser ces critiques que, tout au contraire, son article laisse au lecteur l'impression qu'il s'y rallie tacitement. Cette impression est bien près de se changer en conviction, quand on voit l'auteur faire lui-même des propositions relativement aux fortifications de Copenhague (pages 55-56) et s'exprimer comme suit au sujet du projet du Gouvernement : « Il faut avouer que le Gouvernement danois n'inspire pas une grande confiance, et que, dans ses entreprises, il n'est jamais parvenu à atteindre un résultat complètement satisfaisant » (page 49).

« Or, à cet égard, il importe de faire remarquer que le projet dont nous nous occupons, présenté en 1881-82 et les années suivantes, est l'œuvre des sommités du génie et de l'artillerie danoises. Et si l'on tient compte des discussions nombreuses et approfondies dont la question des fortifications a été l'objet dans nos réunions militaires, on peut dire que ce projet est le fruit des méditations de toute l'armée pendant dix ans. De plus, à cause précisément des critiques qui avaient été dirigées contre les propositions du Gouver-

nement au sein du Folkething (Chambre des députés), une commission militaire fut appelée en 1883 à donner son avis sur la question. Cette commission se composait des hommes les plus compétents du pays et, à part quelques modifications insignifiantes qu'elle demanda et obtint, elle n'hésita pas un seul instant à se prononcer pour le projet du Gouvernement.

« Telles sont les raisons pour lesquelles j'ai cru devoir prendre la plume afin de demander aux lecteurs de la *Revue militaire belge* de ne pas attacher trop d'importance aux remarques et aux conclusions d'un travail qui n'est, somme toute, que l'expression d'une opinion complètement isolée, et que son auteur n'a même pas signée. Si bien doué et si clairvoyant que soit M. S.....t, il n'a pu croire un instant que les propositions légèrement esquissées par lui pourraient prévaloir contre un projet présenté par le Gouvernement, élaboré par les autorités militaires et approuvé par une commission d'hommes spéciaux.

« Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, avec mes remerciements anticipés, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

« BAUMANN,
« Lieutenant-colonel d'infanterie,
au service de S. M. le Roi de Danemark. »

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

ANGLETERRE : *Le Département des renseignements.* — AUTRICHE : *Réorganisation de l'artillerie.* — FAYS-BAS : *Nouvelles charges pour le canon de campagne.* — *Résultats de tir.* — RUSSIE : *Fusées percutantes à l'essai.* — ALLEMAGNE : *Quart de cercle universel avec échelle en distances.* — *Nouveau projectile pour les armes à feu portatives.*

Dans la livraison du mois de juin 1885 de la *Colburn's united service magazine*, le major Elliott expose la nécessité d'augmenter le personnel attaché au Département des renseignements de la Grande-Bretagne. Son article débute par un aperçu historique dont voici les grandes lignes.

Le Département des renseignements n'est pas une institution de fraîche date. Napoléon 1^{er} disposait déjà du bureau de la police secrète aux ordres de Fouché, qui tenait l'Empereur au courant de tout ce qui se passait dans les États européens aussi bien qu'en France même, sous les rapports militaire, financier et politique.

Après Iéna la Prusse prit, à l'insu de son vainqueur, des mesures efficaces pour assurer la réorganisation de son état militaire. C'est ainsi qu'elle put coopérer activement à la chute de Napoléon.

En vue d'une guerre avec l'un ou l'autre de ses puissants voisins, le roi de Prusse actuel perfectionna la mobilisation de son armée et ses procédés tactiques.

Un Département des renseignements fut créé et placé sous la direction du maréchal de Moltke.

La campagne de 1866, qui suivit de près l'installation de ce Département, mit en évidence les défauts que présentait l'organisation militaire de la Prusse. Il y fut porté remède. Le Département des renseignements déploya une extrême activité; des officiers étudièrent sur les lieux les voies de communication et les ressources de la France ainsi que des autres pays limitrophes. Les bureaux préparèrent avec soin tous les éléments de l'attaque comme de la défense: mobilisation, transports par chemin de fer, plans de campagne.

Le succès qui couronna la guerre de 1870 peut être justement attribué au directeur du Département des renseignements prussien. Depuis cette époque, les informations continuent à affluer vers les bureaux de ce service et y sont classées méthodiquement pour servir dans les guerres futures.

Cet exemple a été suivi par les États européens et notamment par l'Autriche, l'Italie, la France et la Russie.

Le major Elliott estime que l'Angleterre n'a pas fait jusqu'ici le nécessaire sous ce rapport. Il produit à l'appui de sa thèse les chiffres suivants qui méritent d'être rapportés.

L'Allemagne occupe maintenant 108 officiers et 120 employés de divers grades au bureau des renseignements du grand quartier général. Elle entretient cet état-major pour assurer militairement les intérêts de 40 millions d'habitants et de 212000 milles de territoire.

La Grande-Bretagne n'a que 17 officiers et 25 employés au grand quartier général pour faire la même besogne en vue de 46 millions et demi d'habitants et 7425000 milles de territoire distribués dans diverses régions du globe, sans compter l'Inde, où elle exerce son protectorat sur 241 millions de sujets et 1650000 milles de territoire.

L'organisation du Département des renseignements spécial à l'Inde est excessivement peu développée malgré les dangers dont cette possession est menacée.

Le décret I. et R. du 12 février dernier qui réorganise l'artillerie autrichienne, a fourni au capitaine commandant Roth, de l'artillerie prussienne, la matière d'une intéressante notice qui a paru dans le fascicule d'avril 1885 des *Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres*.

L'auteur ne se borne pas à rendre compte de ce décret, mais il signale les différences qui existent entre l'organisation de l'artillerie autrichienne et celle de l'artillerie allemande, ainsi que les qualités et les défauts de la première. Parmi les indications très complètes que fournit ce travail, les suivantes paraissent plus particulièrement remarquables :

L'état-major particulier comprend sur pied de paix 126 officiers généraux, supérieurs et subalternes, qui sont empruntés aux troupes de l'artillerie et à l'artillerie technique. Cet effectif est augmenté sur pied de guerre selon les besoins.

L'Inspecteur général de l'artillerie est chargé d'inspecter toute l'artillerie, y compris les établissements d'instruction qui sont organisés pour cette arme. Il constitue un organe auxiliaire du Ministère de la guerre, dont il doit seconder les vues et auquel il s'adresse directement en toute circonstance.

Il est appelé à donner son avis sur les questions importantes qui concernent l'artillerie, telles que l'organisation de l'arme, l'armement des places, etc..

L'Inspecteur général ne peut pas donner des ordres aux

troupes et établissements de l'artillerie, mais il est tenu de proposer les mesures nécessaires au Ministre qui prend des arrêtés en conséquence, s'il le juge utile. Toutefois l'Inspecteur général est autorisé à se faire fournir des renseignements et des éclaircissements chaque fois qu'il en a besoin pour satisfaire à ses obligations.

Si l'Inspecteur général constate des infractions aux prescriptions réglementaires ou des abus qui nuisent à l'intérêt du service, il a le devoir d'y mettre un terme et d'en faire rapport au Ministre, auquel il rend également compte du résultat de ses inspections.

L'Inspecteur général assiste aux expériences d'artillerie les plus importantes et fait connaître son avis au Ministre, en même temps qu'il lui transmet les rapports établis par les officiers chargés des essais.

Le Ministre de la guerre communique à l'Inspecteur général les dispositions relatives à l'artillerie qui émanent de son département.

Un régiment d'artillerie de corps et deux divisions (de batteries) indépendantes sont attachés, sur pied de paix comme sur pied de guerre, à chacun des 14 premiers corps d'armée et forment, sous le commandement d'un général ou d'un colonel, une brigade d'artillerie portant le numéro du corps.

Les commandants des brigades d'artillerie (la 14^e exceptée) ont aussi sous leurs ordres, en temps de paix, les troupes d'artillerie de forteresse et les établissements du matériel de l'artillerie situés dans la région affectée à leur corps d'armée.

Les établissements que renferme l'arsenal d'artillerie de Vienne et les magasins de guerre de Wiener-Neustadt et de Linz font exception à cette règle; ils sont soumis au directeur de l'arsenal d'artillerie.

Les établissements du matériel d'artillerie dépendent,

sous les rapports militaire et économique, du commandant de corps ou du commandant militaire, et sous le rapport technique, du Ministère de la guerre.

Les commandants de brigade d'artillerie (sauf celui du 14^e corps) sont en temps de paix et en temps de guerre des organes auxiliaires de leur commandant de corps d'armée, pour toutes les affaires qui ont rapport au service de l'artillerie.

Des colonels ou lieutenants-colonels sont adjoints en qualité de directeurs d'artillerie aux commandants du 14^e et du 15^e corps d'armée et au commandant militaire de Zara. Ils remplissent le rôle indiqué ci-dessus pour les commandants de brigade et ont sous leurs ordres les troupes et les établissements d'artillerie répartis dans le ressort de leur corps d'armée ou de leur commandement militaire.

Les commandants des brigades d'artillerie et les directeurs d'artillerie ont pour supérieur direct le chef du corps d'armée ou du commandement militaire auquel ils sont attachés. Le commandant de la 14^e brigade d'artillerie est en temps de paix sous les ordres du commandant du 2^e corps d'armée dans le ressort duquel la 14^e brigade est stationnée, mais en temps de guerre il dépend du commandant du 14^e corps auquel il appartient.

Les commandants des divisions de batteries lourdes indépendantes, ainsi que les commandants des bataillons d'artillerie de forteresse, ont les mêmes droits que les commandants des régiments d'artillerie de corps.

Les divisions de batteries et les compagnies détachées d'une brigade d'artillerie, d'un régiment d'artillerie de corps ou d'un bataillon d'artillerie de forteresse pour tenir garnison dans le ressort d'un commandement de corps d'armée ou d'un commandement militaire étranger, sont placées sous les ordres de ce commandement de corps d'armée ou de ce commandement militaire, par l'intermédiaire du

commandant de la brigade d'artillerie ou du directeur d'artillerie de ce commandement.

Chacun des commandants de brigade d'artillerie et des directeurs d'artillerie a pour aide de camp un lieutenant de l'état-major de l'artillerie. Un capitaine commandant est adjoint en outre à chacun des commandants des brigades portant les numéros 1 à 13 ; il est chargé du travail de bureau ; en cas de mobilisation, ce capitaine reste, après le départ du commandant de brigade, auprès du commandant militaire et est éventuellement attaché à l'officier général ou supérieur désigné pour les fonctions d'inspecteur de l'artillerie de la circonscription.

Il est à remarquer que, conformément à l'Instruction sur les inspections, les généraux commandant les divisions inspectent sous le rapport de l'instruction tactique et de l'habileté dans les manœuvres, les divisions de batteries indépendantes appartenant à leur division d'après l'ordre de bataille. Le divisionnaire assiste, si c'est possible, au tir de guerre des batteries ressortissant à son commandement.

L'artillerie de campagne comprend 14 régiments d'artillerie de corps et 28 divisions de batteries lourdes indépendantes.

Chacun des 14 régiments d'artillerie de corps est composé en temps de paix comme suit :

- L'état-major du régiment ;
- Une division de 3 batteries lourdes ;
- Une division de 2 batteries légères ;
- Le cadre du parc de munitions ;
- Le cadre du dépôt de remplacement.

Il se trouve encore dans 8 régiments de corps une division de batteries à cheval comprenant un état-major et deux batteries à cheval, et dans 9 régiments de corps, une division de batteries lourdes sur pied de paix réduit. Cette dernière division comporte un état-major, 3 batteries

lourdes et le cadre du parc de munitions. Douze régiments de corps sont pourvus d'une batterie de montagne.

En cas de mobilisation, on organise au moyen du cadre du parc de munitions, le parc de munitions du corps d'armée et 2 colonnes pour le parc de munitions d'armée; au moyen du cadre du dépôt de remplacement, le dépôt de remplacement du régiment; à l'aide du cadre du parc de munitions des divisions de batteries lourdes annexées à 9 des régiments, le parc de munitions de ces divisions.

Dans les 12 régiments qui possèdent une batterie de montagne, on peut créer au besoin une seconde batterie de l'espèce.

Chacune des 28 divisions de batteries lourdes indépendantes renferme un état-major, 3 batteries lourdes, puis le cadre du parc de munitions et du dépôt de remplacement, qui fournit, en cas de mobilisation, le parc de munitions et le dépôt de la division.

Près de l'armée en campagne, la division de batteries lourdes et celle de batteries légères appartenant à chacun des régiments de corps, forment avec le parc de munitions du corps, l'artillerie de corps. Les divisions de batteries lourdes indépendantes, les divisions de batteries lourdes supplémentaires attribuées sur pied de paix à 9 régiments de corps, et leurs parcs de munitions de division constituent l'artillerie divisionnaire des divisions d'infanterie. Les 8 divisions de batteries à cheval sont adjoindues aux divisions de cavalerie.

Les colonnes des régiments d'artillerie de corps deviennent en temps de guerre les parcs de munitions d'armée.

L'artillerie de forteresse se compose de 12 bataillons, ayant chacun un état-major et 6 compagnies dont une ne possède que son cadre en temps de paix.

L'un des bataillons d'artillerie de forteresse (n° 9) comporte en outre 3 batteries de montagne qui se dédoublent en cas de mobilisation.

Les batteries de campagne lourdes sont armées de canons de 9°, les batteries légères et les batteries à cheval de canons de 8°, les batteries de montagne de canons de 7°.

Les batteries de campagne ont les effectifs suivants :

1° Sur pied de paix :

	OFFICIERS.	TROUPES.	CHEVAUX.	PIÈCES.
Batterie lourde sur pied { normal . . .	3	100	42	4
de paix. { réduit . . .	3	40	20	2
Batterie légère	3	100	42	4
Batterie à cheval.	4	121	109	6
Batterie de montagne de l'artillerie de corps	2	66	24(1)	4

2° Sur pied de guerre :

	OFFICIERS.	TROUPES.	CHEVAUX.	PIÈCES.	CAISSONS.	VOUTURES DU TRAIN.
Batterie lourde	4	196	148	8	8	6
Batterie légère	4	186	148	8	8	6
Batterie à cheval	4	179	215	6	6	7
Batterie de montagne de l'artillerie de corps	2	109	67(2)	4	"	"

(1) Y compris les bêtes de somme.

(2) Y compris les bêtes de somme.

L'artillerie de campagne autrichienne comprenait jusqu'ici sur pied de paix 10 batteries à cheval, 26 batteries de 8°, 133 batteries de 9°, 5 batteries de montagne, en tout 174 batteries; sur pied de guerre 159 batteries de 9°, 36 batteries de 8° et 10 batteries de montagne, en tout 205 batteries.

D'après la nouvelle organisation il y aura :

	BATTERIES			
	LOURDES.	LÉGÈRES.	A CHEVAL.	DE MONTAGNE.
5 régiments d'artillerie de corps à 3 batteries lourdes, 2 légères, 2 à cheval. .	15	10	10	"
6 régiments d'artillerie de corps à 6 batteries lourdes, 2 légères	36	12	"	"
3 régiments d'artillerie de corps à 6 batteries lourdes, 2 légères, 2 à cheval .	18	6	6	"
Totaux . . .	69	28	16	"
28 divisions de batteries indépendantes à 3 batteries lourdes.	84	"	"	"
Totaux . . .	153	28	16	"
12 batteries de montagne dans le territoire occupé.	"	"	"	12

En tout 209 batteries sur pied de paix et sur pied de guerre.

Il y a donc sur pied de paix 35 batteries et sur pied de guerre 4 batteries de plus qu'avant la réorganisation.

Sur pied de guerre, les 1592 bouches à feu sont réparties comme suit :

5 corps d'armée à 100 bouches à feu . . .	500
6 » » 112 » » . . .	672
3 » » 124 » » . . .	372
12 » » 4 pièces de montagne.	48

Le personnel de l'artillerie de campagne autrichienne est

Sur pied de paix .	1102 officiers,	20952 troupes,	9682 chevaux
Sur pied de guerre .	<u>1588</u> " <u>62578</u> " <u>52293</u> "		
L'augment. est de .	486 officiers,	41626 troupes,	42611 chevaux

Le cadre des officiers sur pied de paix comprend 14 colonels, 14 lieutenants-colonels, 45 majors, 245 capitaines-commandants, 339 lieutenants, 348 sous-lieutenants.

32 Caissons, 2 affûts, 5 voitures du train constituent le parc de munitions divisionnaire.

Le parc de munitions de corps se compose de 31 caissons, 7 affûts, 7 voitures d'outils, 6 voitures du train.

Le parc de munitions d'armée a en tout 64 voitures.

Une division de batteries lourdes indépendante dispose de 106 voitures, y compris 24 pièces, donc 35 voitures en moyenne par batterie. Dans ce nombre figurent 12 caissons d'infanterie, 44 caissons d'artillerie, 2 affûts de réserve, 24 voitures du train.

En ce qui concerne l'artillerie de forteresse, une compagnie est forte de : Sur pied de paix, 4 officiers, 104 troupes; sur pied de guerre, 6 officiers, 240 troupes.

Une batterie de montagne comprend : Sur pied de paix, 4 officiers, 90 troupes, 13 chevaux et bêtes de somme; sur pied de guerre, 4 officiers, 101 troupes, 53 chevaux et bêtes de somme.

Chaque bataillon se compose de 6 compagnies et présente un effectif de 28 officiers, 549 troupes, 1 cheval.

Trois batteries de montagne sur pied de paix, et six sur pied de guerre, sont annexées au 9^e bataillon.

L'artillerie de forteresse comprend :

Sur pied de paix . .	348 officiers,	6858 troupes,	51 chevaux
Sur pied de guerre .	<u>517</u> " "	<u>18007</u> " "	<u>366</u> " "
L'augment. est de .	169 officiers,	11149 troupes,	315 chevaux

L'effectif de paix en officiers se décompose en 3 lieutenants-colonels, 9 majors, 75 capitaines-commandants, 99 lieutenants, 138 sous-lieutenants.

Les officiers de l'artillerie technique sont au nombre de 190, savoir : 4 colonels, 5 lieutenants-colonels, 10 majors, 50 capitaines-commandants, 75 lieutenants et 46 sous-lieutenants.

L'approvisionnement du pied de guerre en habillement, armement, buffleterie et effets de campement se trouve à l'état-major soit du régiment d'artillerie de corps, soit des divisions de batteries lourdes indépendantes, soit des bataillons d'artillerie de forteresse. La gestion en est confiée aux commissions d'administration de ces unités.

Le cadre du dépôt de remplacement du régiment d'artillerie de corps est chargé de gérer, sous la direction de la commission d'administration du matériel, que préside le commandant du régiment, tout l'approvisionnement du pied de guerre de la brigade d'artillerie en matériel d'artillerie de campagne. Les munitions font exception et sont déposées dans les établissements du matériel de l'artillerie.

Lorsque les divisions de batteries sont très éloignées de l'état-major du régiment d'artillerie de corps de leur brigade, elles reçoivent dès le temps de paix, ensuite d'un ordre spécial du Ministère de la guerre, la mission d'administrer la partie qui leur revient dans l'approvisionnement du pied de guerre en matériel d'artillerie de campagne.

En temps de paix, on assigne annuellement à chaque

régiment d'artillerie de corps, à chaque division de batteries indépendante et au bataillon d'artillerie de forteresse n° 9, pour remplacer les pertes, 12 pour cent de l'effectif prescrit en chevaux de selle et 10 pour cent en chevaux de trait et en bêtes de somme.

Les conducteurs de l'artillerie de campagne et de l'artillerie de forteresse, à l'exception de ceux qui font partie des batteries à cheval, sont armés du sabre de pionnier.

Les chefs de section, les sous-officiers et les trompettes de l'artillerie de campagne et des batteries de montagne, de même que les servants des batteries à cheval, reçoivent un révolver.

Dans l'artillerie de forteresse, la troupe est armée de fusils.

Les munitions de campagne portées par le personnel s'élèvent à 30 cartouches pour le révolver, et pour le fusil, à 20 cartouches par sous-officier et 30 par soldat.

L'artillerie de campagne prend part aux exercices des divisions de troupes d'après les bases suivantes :

Les divisions des batteries lourdes indépendantes sont adjointes pour les exercices d'armes combinées et pour ceux des grands corps de troupes, aux divisions d'infanterie auxquelles elles appartiennent d'après l'ordre de bataille; elles ne sont attachées pour ces exercices à d'autres divisions d'infanterie, que si la répartition des troupes dans les garnisons rend cette exception nécessaire.

Ces batteries participent en outre aux marches que les divisions exécutent en hiver, ainsi qu'à tous les grands exercices de l'infanterie.

Les commandants de corps donnent des ordres spéciaux pour que les divisions des régiments d'artillerie de corps suivent les divisions de troupes d'infanterie dans les exercices d'armes combinées, dans les grands exercices de troupes, dans les marches d'hiver et dans les autres grands

exercices de l'infanterie ou de la cavalerie, d'une manière analogue à ce qui est déterminé pour les divisions de batteries lourdes indépendantes.

Afin de se ménager la possibilité d'exercer avec une division de troupes, non seulement la division de batteries qui lui est attribuée, mais encore une autre division, on se sert de celle-ci pour porter les batteries de la première à leur effectif de guerre en bouches à feu.

Quand on manœuvre par corps d'armée, le régiment d'artillerie de corps remplit le rôle d'artillerie de corps qui lui est dévolu par l'organisation.

Les divisions de batteries à cheval coopèrent aux exercices de leurs divisions de cavalerie, à moins que celles-ci ne soient pas réunies pour les exercices; dans ce cas, les batteries sont adjointes à des brigades de cavalerie isolées pendant les exercices de brigade.

De même que les divisions de batteries lourdes, les divisions de batteries sur pied de paix réduit sont désignées par les commandants de corps pour assister aux exercices de certaines divisions d'infanterie. D'ailleurs on s'efforce d'attribuer ces divisions de batteries, à l'occasion des exercices ou des concentrations des grands corps de landwehr, aux divisions de ces troupes dont elles font partie suivant l'ordre de bataille.

Le même principe est observé pour les exercices tactiques des batteries de montagne.

Il est prescrit formellement de ne pas subordonner aux exercices tactiques les exercices spéciaux et surtout les exercices de tir de l'artillerie de campagne.

L'organisation nouvelle de l'artillerie autrichienne offre, d'après le capitaine commandant Roth, les défauts suivants :

Le nombre inégal des batteries qui constituent les régiments d'artillerie de corps;

L'adjonction de batteries de montagne à l'artillerie de forteresse;

L'absence d'artillerie de campagne au 15^e corps ;

L'insuffisance du nombre de pièces de l'artillerie de corps, qui se réduit à 40, lorsque les batteries à cheval sont adjointes aux divisions de cavalerie et que les batteries lourdes sur pied de paix réduit sont remises aux divisions de landwehr ;

Les difficultés de l'instruction et de la mobilisation des batteries lourdes sur pied de paix réduit ; il est encore à remarquer que ces batteries paraissent bien richement dotées en officiers ;

Le petit nombre de batteries à cheval qui est de 16 seulement, tandis que l'empire allemand en a 46 ;

L'existence de deux calibres dans l'artillerie de corps (abstraction faite des batteries à cheval) et d'un troisième calibre pour les batteries de montagne ;

Le nombre trop élevé des pièces dans les batteries légères et les batteries lourdes sur pied de guerre ; en outre les batteries ont plus de voitures qu'en Allemagne ; c'est ainsi que les batteries appartenant aux divisions indépendantes attèlent 35 voitures, y compris les bouches à feu ;

Les voitures dites du train ne sont attelées que de 4 chevaux ;

Les divisions de batteries indépendantes et les bataillons d'artillerie de forteresse ne sont pas groupés en régiments ;

Les exercices de marche que l'artillerie de campagne exécute en hiver avec les divisions d'infanterie doivent troubler beaucoup l'instruction des recrues ;

C'est à cause du système de centralisation en vigueur en Autriche qu'il est défendu à l'Inspecteur général de l'artillerie de donner des ordres aux chefs de service et aux troupes de son arme ;

Pour la même raison les commandants de brigade d'artillerie de campagne ont en temps de paix l'autorité sur les troupes d'artillerie de forteresse et les établissements

du matériel de l'artillerie qui se trouvent dans le ressort du commandement de leurs corps d'armée;

Enfin on n'a pas jugé devoir séparer l'artillerie de campagne de l'artillerie de forteresse.

L'auteur classe parmi les avantages de la nouvelle organisation les points signalés ci-après :

L'effectif du pied de paix des batteries à cheval comprend le total des bouches à feu du pied de guerre et beaucoup de chevaux ;

Le parc de munitions de corps et celui de division sont accompagnés de chevaux de réserve, 109 pour le premier et 29 pour le second.

Les commandants de brigade se trouvent dès le temps de paix sous les ordres de leurs commandants de corps d'armée, il en est de même des régiments d'artillerie de corps. En outre les divisions de batteries indépendantes sont placées directement sous les ordres des commandants des divisions de troupes d'infanterie, sans préjudice du droit d'inspection réservé au commandant de la brigade d'artillerie ;

Les instructions pour les inspections des commandants des divisions d'infanterie prescrivent à ces officiers généraux de surveiller spécialement l'instruction tactique et leur recommandent d'assister autant que possible aux exercices de tir.

L'artillerie hollandaise qui a l'intention d'adopter la poudre à grains de 6 à 10 millim. de la fabrique de Rottweil à Duneburg, a recherché s'il est possible d'abaisser à kil. 1,50 le poids de la charge du canon de campagne, qui est actuellement de kil. 1,60 avec la poudre de 10 à 13 millim. On se ménagerait ainsi la faculté d'employer des demi-charges, en vue du tir courbe contre des buts couverts.

La livraison du mois de janvier 1885 du journal *de Mili-*

l'aire Gide fait connaître les résultats suivants de ces expériences.

			Avec kil. 1,60 de poudre de 10 à 13 millim.	Avec kil. 1,50 de poudre de 6 à 10 millim.
Vitesse à 50 mètr. de la bouche . . . mètres.			454,3	450,3
Vitesse initiale calculée . . . id.			461,3	457,2
Pression atmosph.			1866	1941
Différence maxim. des pressions. id.			137	87
Écart angulaire initial			0°21'50"	0°21'10"
Hausse	{	à 500 mètres . . . millim.	9,16	8,40
		à 1500 id. . . id.	44,53	44,88
		à 2500 id. . . id.	91,18	92,03
		à 3500 id. . . id.	159,92	160,83
Double déviation probable	{	à 500 mètres. mètres.	0,31	0,36
		en hauteur { à 1500 id. id.	0,88	1,04
		à 2500 id. id.	3,72	2,10
		à 500 id. id.	20,8	20,5
		en portées. { à 1500 id. id.	15,3	17,5
		à 2500 id. id.	21,1	15,4
	{	à 3500 id. id.	30,5	42,5
		à 500 id. id.	0,23	0,18
		en largeur { à 1500 id. id.	1,05	0,73
		à 2500 id. id.	1,72	1,98
		à 3500 id. id.	4,4	5,4

Ces chiffres montrent que l'on peut prendre la table de tir actuelle pour point de départ, lorsqu'on fait usage des nouvelles charges de kil. 1,50. L'auteur de l'article ajoute que la poudre en essai sera vraisemblablement adoptée pour le canon de campagne.

Il est utile de se rendre compte de la différence qui peut exister entre les renseignements tabulaires, déduits de tirs exécutés avec une seule bouche à feu dans des circonstances favorables, et les résultats que l'on obtiendrait par l'emploi de différentes pièces lorsque les circonstances sont très variables.

Pour élucider ce point, l'établissement Krupp a rassem-

blé les données provenant de 1284 coups tirés à 1000 mètres avec 12 canons pendant les mois d'avril, mai, juin, août et octobre de plusieurs années; le vent ayant une force comprise entre 0,4 et 2 mètres par seconde; le poids de l'air ayant pour limites 1,203 et 1,267 kilog. par mètre cube.

La dispersion totale a été trouvée de 3,1 mètres en hauteur et de 4,6 mètres en largeur. La double déviation probable était de 0,64 mètre en hauteur et de 1,37 mètre en largeur.

La table de tir hollandaise indique pour le canon de campagne une dispersion totale en hauteur de 1,84 mètre et en largeur de 3,2 mètres; une double déviation probable en hauteur de 0,46 mètre et en largeur de 0,80 mètre.

Il s'en suit que le canon de campagne hollandais est en général comparable au canon allemand; d'ailleurs l'introduction de la nouvelle poudre permet d'espérer des effets encore meilleurs que ceux renseignés plus haut et qui sont déjà très satisfaisants.

On trouve dans les *Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres* de 1885, des indications tirées du « *Journal d'artillerie russe* » sur le développement de la question des fusées en Russie.

La fusée à goupille de sûreté et ressort à boudin, décrite dans cette *Revue*⁽¹⁾, était en usage pour les canons de campagne tant à chargement par la culasse qu'à chargement par la bouche. Elle donna lieu à une assez forte proportion de ratés : 6 à 10 pour cent. On diminua alors l'épaisseur de la rondelle d'étain de la capsule et il ne se présenta plus que de 2 à 5 pour cent de ratés. Toutefois comme

(1) Voir *Revue militaire belge*, 1878, t. III, la fig. 1 de la planche qui fait suite à l'article du lieutenant Kessels, intitulé : « Les fusées percutantes pour artillerie de campagne. »

les capsules munies de rondelles minces furent reconnues d'une conservation difficile, les rondelles épaisses obtinrent définitivement la préférence.

En 1874, on adopta une disposition permettant de retirer la capsule de la vis porte-feu et offrant conséquemment des facilités pour la fabrication et les renouvellements. Le ressort à boudin fut supprimé, le percuteur fut allongé, son aiguille fut faite en bronze (elle était en laiton); on imagina pour emballer les fusées et les vis porte-feu un procédé qui les mettait complètement à l'abri des influences nuisibles du dehors.

Entretemps les canons rayés de place à chargement par la culasse avaient conservé les fusées du modèle prussien.

Les ratés et les éclatements prématurés constatés dans les tirs s'élevaient en moyenne à 12, 5 pour cent de ces dernières fusées et à 3, 6 pour cent de celles de campagne.

Le colonel Filimonow reçut la mission de construire une nouvelle fusée percutante. Il essaya la fusée de campagne prussienne modèle 1873 (fig. 4 de la planche déjà citée) qui fournit autant de ratés que la fusée de campagne russe, tandis que les éclatements prématurés atteignirent 3, 5 pour cent. Des expériences faites avec les fusées autrichienne (fig. 5, 6 et 7), française Budin (fig. 10 et 11) et italienne (fig. 15, 16 et 17) prouvèrent que la fusée française et la fusée autrichienne étaient les plus convenables, et le colonel les prit pour types de ses projets de fusées qui seront soumis à des essais.

Le premier a reçu le chapeau à ailettes autrichien et une goupille de sûreté afin de prévenir tout accident pendant le transport. La goupille de sûreté s'engage dans une rainure annulaire ménagée à l'extérieur de la masselotte; elle doit être retirée avant l'introduction du projectile dans le canon. Il suffit de tourner un anneau qui est vissé sur le corps de fusée pour fermer l'ouverture laissée libre après l'enlèvement de la goupille.

Le second projet de fusée est pourvu du ressort à pince de la fusée Budin, il n'a pas de goupille de sûreté.

Dans les deux projets, le percuteur, la masselotte et le chapeau à ailettes ou le ressort à pince sont rendus solidaires à l'aide d'un anneau sur lequel se visse la partie inférieure de la masselotte; de cette façon il n'est pas possible de placer le percuteur sans la masselotte dans le corps de fusée. En outre l'aiguille est adaptée au chapeau ou au ressort.

Le fascicule de mars 1885 des *Archiv*, contient les croquis de ces projets (fig. 13 et 14 de la planche IV).

Le lieutenant-colonel Bode⁽¹⁾ a imaginé un quart de cercle universel avec échelle en distances pour le tir à obus et à shrapnels des bouches à feu de campagne, de place et de côte (*Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres*, 1885).

La nécessité d'un instrument de l'espèce se fait sentir lorsque le but ne peut être visé avec la précision voulue, ou lorsqu'il est complètement soustrait à la vue, à cause de la fumée qui l'enveloppe ou qui séjourne devant la batterie. Elle existe également quand le but est masqué et qu'on doit se borner à observer le tir d'une position latérale éloignée.

Le quart de cercle du lieutenant-colonel Bode remplit les conditions suivantes :

La graduation du limbe et le vernier permettent la lecture du $\frac{1}{32}$ de degré et le niveau est encore sensible à une différence d'inclinaison de $\frac{1}{64}$ de degré.

L'échelle en distances fournit les hausses pour le tir à obus avec la même précision que la hausse ordinaire. Elle

(1) Le lieutenant-colonel Bode vient de mourir. C'était un des officiers les plus distingués de l'artillerie allemande.

s'étend jusque 3600 mètres au moins pour le tir à obus et jusqu'à la limite du tir à shrapnels, donc jusque 3500 mètres pour les canons de campagne et jusque 4500 mètres pour les canons de 12° et de 15°.

Le même quart de cercle sert pour toutes les bouches à feu (canons et mortiers) à condition d'y adapter l'échelle en distances particulière à chaque pièce.

On peut passer sans difficulté du tir à obus au tir à shrapnels.

Le quart de cercle permet d'éliminer immédiatement l'angle de site jusque $\pm 5^\circ$, de sorte qu'il peut servir lorsque les pièces sont utilisées en terrain accidenté ou lorsqu'elles occupent une position dominante dans des batteries de côte.

Il n'est pas plus volumineux que l'instrument du modèle 1882 et il se place sur l'assise actuelle des bouches à feu.

Il peut être contrôlé et réglé en tout temps. Les indications fournies par les quarts de cercle d'une batterie restent donc toujours comparables, et par suite il est possible de corriger le pointage d'une pièce en se basant sur l'observation d'un coup tiré par la pièce voisine.

Le limbe du quart de cercle proposé (1) a 60 millim. de rayon (2) et il est gradué de -5° jusque $+90^\circ$.

Un vernier donnant le $\frac{1}{32}$ de degré fait corps avec le niveau qui tourne autour d'un pivot situé au centre de l'arc gradué. Le vernier est limité extérieurement par une crémaillère circulaire, qui est concentrique au limbe et engrène avec une vis sans fin dont l'axe fait 45° avec le pied du quart de cercle. La vis appartient à une pièce qui se termine en bas par une sphère engagée dans un support qui est soutenu par

(1) Les fig. 4 et 5 de la planche III du fascicule de février 1885 des *Archives* représentent le quart de cercle universel.

(2) Le quart de cercle réglementaire a un rayon de 105 millim.

la plaque; au-dessus de la vis se trouve un collet qui traverse un second support également fixé à la plaque. La partie supérieure de la pièce est cylindrique et sert d'axe à un tambour; une petite vis à tige conique qui pénètre dans l'axe suivant sa longueur, le force à s'épanouir et conséquemment assure son adhérence avec l'âme du tambour; la tête hexagonale de cette petite vis peut être manœuvrée à l'aide d'une clef pour permettre de régler le tambour en cas de besoin.

Une rainure hélicoïdale qui fait 7 fois le tour du tambour et le long de laquelle est gravée l'échelle en distances pour le tir à obus, reçoit un index en forme de fourche qui est soutenu par une tige parallèle à l'axe du tambour et vissée dans le support que le collet traverse.

Pour fixer les idées au sujet du développement de l'échelle de distances, il suffit de noter qu'il atteint pour le tir à obus du canon lourd de campagne $78^{\text{mm}}, 5 \times 7 = 549^{\text{mm}}, 5$. Comme une révolution du tambour répond à $\frac{1}{2}$ degrés, une longueur de $1^{\text{mm}}, 636$ de l'échelle vaut $\frac{1}{32}$ de degré et il est possible de faire des corrections de $\pm \frac{1}{64}$ de degré. On comprend que dans ces conditions le rayon du limbe ait pu être réduit.

Des nombres gravés en travers de l'échelle indiquent les écarts en $\frac{1}{16}$ de degré, soit pour le tir à obus, soit pour le tir à shrapnels.

Un rectangle vissé sur l'armature du niveau renseigne (en mètres de distance) la quantité dont il faut augmenter l'élévation pour passer du tir à obus au tir à shrapnels. Suivant la bouche à feu à servir, on adapte au niveau un rectangle spécial et on munit le quart de cercle d'un tambour portant l'échelle en distances convenable.

La plaque sur laquelle le limbe est gravé, peut se mouvoir autour d'une charnière qui s'élève vers le milieu du pied du quart de cercle, et elle est prolongée en arrière

du pivot du niveau par une fourche taraudée de manière à fournir un écrou à une vis qui repose sur le pied du quart de cercle. L'extrémité supérieure non fletée de cette vis est entourée par un petit tambour à rainure hélicoïdale portant une graduation en degrés de $+ 5^{\circ}$ à $- 5^{\circ}$. L'échelle donne directement le $\frac{1}{16}$ de degré et permet d'estimer avec sûreté $\frac{1}{32}$ de degré. Lorsqu'on imprime au tambour un mouvement de rotation, les divisions de l'échelle se présentent successivement devant un index fixé à la plaque.

Le petit tambour est maintenu sur son axe par une petite vis à tige conique, comme le tambour qui est revêtu de l'échelle en distances. Il a pour objet d'éliminer l'angle de site.

On procède comme suit pour faire usage du quart de cercle :

La bouche à feu ayant été pointée sur le but par le cran de mire et le guidon, on tourne le grand tambour sur lui-même de façon que l'index se présente devant le zéro de l'échelle en distances (alors le 0 du vernier coïncide avec le 0° du limbe), on dispose le quart de cercle sur son assise, on tourne ensuite le petit tambour jusqu'à ce que la bulle se trouve au milieu du niveau; enfin au moyen de la vis ad hoc, on serre fortement la fourche taraudée afin d'empêcher tout mouvement de rotation du petit tambour.

Cette opération a pour résultat d'éliminer l'angle de site, soit positif, soit négatif⁽¹⁾ et de supprimer l'addition ou la soustraction auxquelles cet angle donne lieu avec le quart de cercle réglementaire.

Quand le but n'est pas visible de l'emplacement de certaines pièces, on donne à la plaque de leur quart de cercle l'inclinaison trouvée pour les pièces voisines.

(1) Il est à remarquer que le quart de cercle du lieutenant-colonel Bode se place toujours dans le même sens sur son assise, même lorsque l'angle de site est négatif.

On prend d'ailleurs les mesures habituelles pour assurer le pointage en direction.

Quand l'angle de site a été éliminé, il n'est plus fait emploi du tambour qui porte l'échelle en distances à obus, si ce n'est pour le pointage en élévation du premier coup et pour les corrections nécessaires pendant la recherche de la distance. A cet effet on tourne le tambour, et avec lui la vis sans fin, jusqu'à ce que l'index se trouve en regard du trait qui correspond à la distance commandée, et l'on fait mouvoir la vis de pointage jusqu'à ce que la bulle s'arrête entre ses repères.

On se conforme pour le tir à shrapnels, aux indications du rectangle fixé sur l'armature du niveau.

On étudie depuis plusieurs années, dit la *Rivista di artiglieria e genio* (février 1885), le moyen de diminuer la gravité des blessures produites par les projectiles de l'infanterie.

L'établissement Lorenz, de Carlsruhe, a essayé un projectile composé de deux parties, une enveloppe d'acier et un noyau de plomb.

Les blessures faites à des animaux par cette nouvelle balle présentent des ouvertures régulières tant à l'entrée qu'à la sortie, et aucun déchirement transversal à l'intérieur.

Pour obvier aux dommages que l'enveloppe occasionnait au fusil par suite de la dureté excessive du métal, on en a diminué l'épaisseur à partir de l'ogive, où l'épaisseur était de 1,5 millim., jusqu'à la base où elle se réduit à quelques dixièmes de millimètre.

Le projectile modifié pénètre mieux dans les rayures et acquiert conséquemment une plus grande vitesse de rota-

tion ; 5000 coups ont été tirés sans produire de dégâts dans le canon.

Avec le fusil Mauser, une balle a traversé à 30 mètres successivement une tôle de fer de 3 millim. d'épaisseur, une planche de chêne de 27 centim. et une planche de sapin de 40 centim.

J. N.

REVUE DES LIVRES.

Militärische Briefe. III. Ueber artillerie. — (Lettres militaires. III. De l'artillerie) par le prince KRAFT DE HOHENLOHE-INGELFINGEN, général de l'infanterie à la suite de l'armée, aide-de-camp général de S. M. l'Empereur d'Allemagne.

Voici le 3^e et dernier livre du général-prince de Hohenlohe. Le lecteur se rappellera que la 1^e série de lettres a traité de la cavalerie, la 2^e de l'infanterie ; les 17 lettres que nous avons sous les yeux sont consacrées à analyser, discuter et exposer le rôle de l'artillerie de campagne.

Dans les premières lettres de ce volume, le prince recherche les raisons multiples qui firent que l'artillerie prussienne, dont l'action puissante dans les batailles de la guerre franco-allemande est universellement reconnue, produisit de si maigres résultats en Bohême en 1866, bien qu'elle fût commandée par les mêmes hommes et qu'elle possédât à peu près le même matériel ; il analyse et compare son emploi dans ces deux campagnes et tire de cette étude les conclusions suivantes :

1^o En 1866, on employa peu d'artillerie à la préparation de l'attaque ; en 1870, au contraire, le commandement mit en action dès le commencement de la bataille toute celle dont il disposait.

2° En 1866, on en tint en réserve une grande partie alors même que la lutte était très acharnée et que l'issue en fût douteuse. On considérait au contraire, en 1870, la réserve d'artillerie comme tout à fait inutile, et son nom fut même remplacé par celui de « Artillerie de corps. » —

3° Les batteries marchaient en 1866 vers la queue des colonnes, et même souvent à plusieurs journées de marche en arrière; en 1870, elles se trouvaient le plus possible vers la tête, et même souvent des corps d'armée se firent précéder dans la bataille par l'artillerie de corps (Saint-Privat : corps de la garde, III^e corps; Sedan : V^e, XI^e, et XII^e corps).

4° Les masses d'artillerie marchaient d'habitude au pas pendant la guerre de Bohême; en 1870, elles firent aux grandes allures des trajets considérables. A la bataille de Sedan, par exemple, l'artillerie de corps de la garde fit au trot le trajet de Carignan à Villers-Cernay (14 kil.).

Il résulte encore de l'analyse des deux campagnes de 1866 et 1870, que l'artillerie prussienne a généralement mal tiré dans la première et qu'elle n'a pas secondé suffisamment l'action de l'infanterie. Dans la seconde, au contraire, elle a produit des résultats extraordinaires par la justesse de son tir et a soutenu son infanterie de la façon la plus efficace.

D'où provient cette différence ? L'armée prussienne avait été dotée, peu avant la guerre de 1866, de canons rayés se chargeant par la culasse (10 batteries nouvelles sur les 16 appartenant au corps d'armée). Mais le personnel n'avait pas eu le temps de se familiariser avec ces nouveaux engins; les règlements étaient incomplets et défectueux, en un mot, les batteries n'avaient pas encore « appris à tirer. » — Après la campagne de Bohême, l'artillerie prussienne compléta son matériel, étudia à fond dans les polygones les nouveaux principes de tir, et après un travail opiniâtre de 4 ans sut produire des effets écrasants pour l'armée française.

D'autres facteurs encore ont diminué l'efficacité de l'artillerie prussienne : en 1866 (5^e lettre) elle restait souvent inactive, faute de munitions, se retirait parfois du combat pour réparer son matériel, et évitait toujours de se placer sous le feu de l'infanterie ennemie. Rien de tout cela en 1870. Toutes les mesures furent prises pour assurer l'approvisionnement en munitions des batteries, et ce ne fut qu'exceptionnellement qu'une batterie dut cesser le feu, faute de munitions. Conformément au principe qu'on ne doit pas retirer du feu les batteries dont des pièces sont momentanément démontées, mais qu'il faut plutôt les renforcer par des batteries nouvelles, l'artillerie ne quitta plus ses positions pour se refaire en arrière; elle se réparait sous le feu même de l'ennemi. Toutes les batailles de 1870 nous montrent également cette artillerie accompagnant l'infanterie jusque sous le feu le plus intense du chasseur français.

En 1866, elle cherchait à éviter la perte de son matériel : c'eût été une honte à cette époque de perdre une pièce; tandis qu'en 1870 sacrifier une pièce, une batterie pour le bien général, était considéré comme un titre de gloire.

Les 6^e et 7^e lettres s'étendent longuement sur les raisons qui, en 1866, avaient fait reléguer l'artillerie vers la queue ou en arrière des colonnes de marche, ce qui eut pour conséquence de la faire participer tardivement au combat. L'auteur nous montre ensuite comment, pendant les années de paix, elle sut s'inspirer d'une tactique nouvelle (emploi de l'artillerie en grandes masses; préparation du combat par l'artillerie).

Nous trouvons ici des aperçus fort curieux sur la vie intérieure de l'armée, et sur « l'esprit de caste » y régnant avant 1866, et qui a entièrement disparu à l'heure actuelle.

La 8^e lettre nous dit comment l'artillerie prussienne sut « apprendre à tirer. » Le général de Hohenlohe

attribue la raison principale des grands effets obtenus par cette arme en 1870, à la création de l'Ecole de tir (1867-68) et à la révolution produite dès ce moment dans les méthodes d'instruction.

Il est assez curieux de constater les grandes difficultés que la routine opposa à la création de cette école et en général aux innovations apportées dans l'arme de l'artillerie, ce qui du reste a été constaté dans toutes les armées.

La 9^e lettre s'occupe des colonnes de munitions et des difficultés qu'on éprouve en pays ennemi pour assurer le réapprovisionnement des batteries; à la bataille de St Privat, l'artillerie du corps de la garde seule avait lancé 9000 obus. Malgré cette dépense colossale de munitions, l'approvisionnement put se faire d'une façon régulière pendant toute la campagne, grâce à l'esprit d'initiative et à l'énergie des commandants des colonnes de munitions. Néanmoins l'auteur estime qu'ils pourront ne pas arriver à temps, dans une grande bataille, et que des batteries seront obligées de cesser le feu; il en conclut qu'elles doivent porter dans leurs voitures au moins toutes les munitions nécessaires à une journée de combat.

Dans sa 10^e lettre, l'auteur pose en principe que l'artillerie ne peut être chassée de sa position si elle a la ferme intention d'y rester. Elle ne peut « se sauver » d'une attaque imminente que par son feu, même par une dernière décharge à 10 pas de l'agresseur; si elle ne sait « se sauver » de cette façon, elle sauvera au moins son honneur.

On admettra facilement que les changements considérables produits dans l'artillerie prussienne de 1866 à 1870, n'ont pu s'effectuer que sous l'inspiration organisatrice d'un homme de génie, qui fut le lieutenant-général inspecteur Von Hindersin, mort le 23 janvier 1872, après avoir vu son œuvre couronnée d'un succès complet.

Dans les lettres suivantes, l'auteur expose ses idées sur la tactique de l'armée dans les guerres futures : répartition de l'artillerie dans les colonnes de marche ; nécessité de la pousser le plus possible vers la tête des colonnes ; distance à laquelle elle doit ouvrir le feu ; tir exécuté avec calme et sans précipitation ; nécessité d'agir en masses ; combat éloigné ; combat rapproché ; nécessité pour l'artillerie d'accompagner l'infanterie au moment décisif du combat etc. etc.

Tous ces points sont traités de main de maître et avec une expérience consommée des choses de la guerre.

La 15^e lettre s'occupe encore de diverses questions intéressantes et à l'ordre du jour : réserve d'artillerie ; salves de batterie ; feu diagonal ; abris pour pièces et avant-trains ; de l'artillerie à cheval ; de la suppression de l'artillerie de corps etc. etc.

La 16^e soumet le nouveau règlement allemand de 1877 sur les exercices et les manœuvres de l'artillerie à une discussion raisonnée ; l'auteur indique certaines prescriptions qui, selon lui, pourraient être modifiées, complétées ou supprimées.

La 17^e et dernière lettre résume les idées émises.

Ces lettres, que nous nous bornons à analyser brièvement, écrites sous forme de causerie familière, sont remplies d'humour et d'originalité. A notre avis ce recueil dépasse ses aînés par le caractère éminemment pratique de ses préceptes et de ses conseils basés sur une grande expérience de la guerre. Ceci du reste n'est pas étonnant, le général de Hohenlohe ayant fait sa carrière dans l'artillerie, et assisté activement aux campagnes de 1864, 1866 et 1870-71. Dans cette dernière il commandait la brigade d'artillerie du corps de la garde.

ALB. K.

Jahresberichte über Veränderungen und Fortschritte im militärischen. (Revue annuelle des changements et des progrès survenus dans les institutions militaires), XI^e année, 1884. — Un volume in-8 de 533 pages, par H. VON LÖBELL, colonel à la disposition. — Berlin, Mittler.

La *Revue annuelle* de von Löbell nous apporte encore cette année une ample moisson de renseignements précieux sur les organisations militaires des diverses puissances, sur l'état actuel des sciences militaires et sur les faits d'armes survenus pendant l'année 1884.

Le volume qui vient de paraître ne le cède sous aucun rapport à ses devanciers; il se divise, comme ceux-ci, en trois grandes parties.

La I^{re} partie s'occupe des changements et des progrès réalisés dans l'organisation, l'instruction et l'armement de la plupart des armées. La *Revue* donne pour la première fois des renseignements sur les armées brésilienne et chilienne; mais, comme dans le tome X, le rapport sur l'armée italienne manque.

Dans les pages consacrées aux institutions militaires belges, nous relevons les passages suivants concernant nos manœuvres en terrain varié : « Malgré une pluie battante et continue, l'infanterie belge a fait preuve d'une grande force de résistance; sa discipline de marche n'a rien laissé à désirer; aux avant-postes comme sur un terrain de combat, elle s'est montrée à hauteur de sa tâche. La discipline du feu n'a toutefois pas toujours été observée. L'infanterie a construit les travaux de campagne avec adresse et rapidité. A peu d'exceptions près, les autres armes ont parfaitement secondé l'action de l'infanterie. Il y a cependant un point noir dans ce tableau riant : c'est que les arbitres n'existent

constituent un rouage essentiel, celui qui doit tout particulièrement veiller à ce que les règles de la vraisemblance soient parfaitement observées. On semble généralement ignorer que les décisions des arbitres doivent principalement se déduire des résultats du feu, qu'ils doivent évaluer avec exactitude au fur et à mesure du développement de l'action. »

La II^{me} partie traite de la tactique de l'infanterie et de l'artillerie, de la guerre de siège, de l'art de la fortification (1883-1884) et des différents matériels d'artillerie; elle donne également des aperçus sur l'aérostation militaire (1880-1884).

La III^{me} partie fait l'historique de l'expédition anglaise au Soudan (1884), des expéditions françaises à Madagascar (1884), en Sénégambie (1884), au Tonkin et en Chine (1884).

Un nécrologue et une chronique militaire de l'année 1884 terminent cet excellent ouvrage, précieux à consulter par tous les officiers au courant de la langue allemande.

ALB. K.

Unser Volk in Waffen, von BERNHARD POTEN und CHR. SPEIER. — W. Spemann, éditeur, Berlin et Stuttgart.

Au moment où l'ancienne maison Goupil de Paris se prépare à publier, avec le concours du peintre Ed. Detaille, un magnifique album illustré en l'honneur de l'armée française, l'éditeur Spemann en est déjà à la 5^{me} livraison du remarquable ouvrage illustré consacré à l'armée allemande, ou plutôt au peuple allemand sous les armes. On sait avec quel talent les peintres de l'école allemande savent composer un tableau; ils voient bien et juste et, chez eux, cheval et cavalier sont aussi bien dessinés que le modeste fantassin.

Le frontispice, représentant le vieil empereur saluant les soldats qui l'acclament, est tout un poëme. Nous regrettons cependant qu'à l'exemple des peintres allemands, qui poussent leur coloris au noir croyant y mettre plus de vigueur, le dessinateur n'ait pas adopté une gamme de tons plus légère; l'œuvre entière, pensons-nous, y aurait gagné.

Curs de Fortificațiune, de Maior CR. CRAINICIANU, dio-
geniu. — Bucaresci, 1885.

Ce livre est la 3^e partie du cours que le major Crainicianu donne à l'école d'application de l'artillerie et du génie à Bucharest. Il traite particulièrement des applications de la fortification passagère. Quinze planches, où nous avons retrouvé les types les plus modernes proposés de nos jours, prouvent suffisamment que le savant professeur n'a rien négligé pour mettre son cours à la hauteur de la science contemporaine.

Infantry fire tactics (Tactique des feux de l'infanterie), by
lieut. C. B. MAYNE, Royal Engineers. — Chatham,
Gale and Polden.

Il y a à peine quelques années que l'on parle de la tactique des feux de l'infanterie, et sur ce sujet, relativement neuf, le lieutenant du génie Mayne a écrit un livre de 450 pages, qui ne lui a pas demandé, nous dit-il, moins de cinq ans d'un travail constant. Nous le croyons sans peine; il est en effet peu de questions relatives au tir que l'auteur n'ait étudié et approfondie et sur lesquelles il n'émette une opinion fondée sur le raisonnement et l'expérience, en s'appuyant sur le jugement des meilleurs auteurs.

Parmi les 18 chapitres qui composent ce livre, nous avons surtout remarqué :

1^o Le chapitre VIII, qui traite de la détermination des distances. L'auteur, après avoir passé en revue les différentes méthodes préconisées pour déterminer les distances, estime qu'en temps de guerre aucune n'est applicable dans l'offensive, et qu'il faut s'en tenir à l'appréciation à vue, malgré les erreurs qui lui sont propres; dans la défensive, quand on a le temps, on pourra toujours mesurer exactement les distances et repérer les points importants.

2^o Le chapitre IX, intitulé : *Feux collectifs ou concentrés. — Emploi combiné de deux ou plusieurs hausses.*

3^o Le chapitre XII, relatif aux réapprovisionnements des munitions sur le champ de bataille; question très importante et traitée avec beaucoup d'autorité.

4^o Les chapitres XIII et XIV, sur la discipline du feu.

5^o Enfin le chapitre XVIII et dernier, sur les *armes à magasins*, qui ne trouvent pas en l'auteur un partisan bien convaincu de leur supériorité.

En somme, ouvrage excellent et qui fait honneur à la collection connue sous le nom de « Gale and Polden's military series » dont il est le 29^e volume.

Compendio de tactica aplicado, por el comandante capitan D. MANUEL MORENO CHURRUCA. — Barcelona, imprenta de Luis Tasso Serra, 1884.

Notre appréciation sur cet ouvrage est trop semblable à celle qu'en a portée la *Junta supérieure consultative de guerre*, de Madrid, à qui l'auteur l'avait soumis, pour que nous ne l'adoptions pas. « Ce livre, dit le rapport, sans contenir au fond rien de nouveau, est écrit avec une élégance

et une clarté que l'on trouve rarement dans ce genre d'ouvrage. C'est un excellent résumé des principes reconnus dans les meilleurs cours de tactique ; il sera étudié avec fruit par les militaires d'un rang inférieur et ceux d'un grade plus élevé y trouveront un utile auxiliaire à leur mémoire. »

L'ouvrage est divisé en cinq livres dont voici les titres : Tactique élémentaire. — Tactique appliquée : repos, marche, service de sûreté. — Du combat. — Épisode du combat. — Guerre de siège.

L'obice nella difesa delle coste (L'obusier dans la défense des côtes) par le lieutenant-général B. VEROGGIO. — Rome, 1885.

Dans la Revue des livres du tome II de sa 9^e année, la *Revue militaire belge* a rendu compte d'une publication relative aux obusiers et aux mortiers rayés due au major italien FASCE.

La brochure récente du général VEROGGIO a pour objet d'examiner si la défense des côtes peut être assurée par l'obusier seul, si elle doit être réservée au canon, ou enfin si elle doit reposer sur ces deux bouches à feu à la fois.

Pour expliquer l'intérêt que la question des bouches à feu à tir courbe excite en Italie, il suffit de rappeler que ce pays, en vue de la défense de ses côtes, consacre 17 millions de francs à la construction de 150 obusiers de 28° et à la transformation de ses obusiers de 22° se chargeant par la bouche en obusiers de 24° se chargeant par la culasse(1).

Le canon, dit l'éminent auteur de « L'obusier dans la

(1) *Revue d'artillerie française*, août et octobre 1884.

défense des côtes », diffère essentiellement de l'obusier, en ce qu'une augmentation de la vitesse initiale donne plus de précision au tir horizontal du premier et rend moins exact le tir vertical du second.

Pour le canon, le maximum de justesse en hauteur correspond au commencement de la trajectoire, lorsque le projectile est encore animé d'une grande vitesse; le maximum de justesse en portée se présente pour l'obusier quand la vitesse est faible, c'est-à-dire quand le projectile est impuissant à percer le pont cuirassé des navires.

Il est à remarquer que l'ennemi, tenant compte de la médiocre justesse de tir de l'obusier, n'amènera que des navires de faibles dimensions devant les côtes défendues uniquement par cette bouche à feu.

Le tir de l'obusier, qui s'exécute essentiellement à grande distance, occasionne un angle mort dont l'ennemi peut profiter.

Le général VEROGGIO est d'avis que l'obusier est en état de soutenir la lutte sans l'aide du canon, d'abord quand le but ne peut être vu directement des fortifications, ensuite quand la flotte ennemie, pour faire ses opérations, se trouve dans la nécessité de jeter l'ancre et de rester immobile pendant un temps considérable.

Hormis le cas de la lutte contre un navire immobile, il serait imprudent de charger l'obusier du rôle principal dans la mission importante de pourvoir à la sécurité des points de la frontière maritime dont la conservation est jugée nécessaire.

Le canon vaut mieux que l'obusier pour combattre les cuirassés, parce qu'il s'agit ici de tirer juste avec un projectile animé d'une grande vitesse à l'arrivée.

Chacune des bouches-à-feu considérées a des propriétés spéciales, et on ne peut sans désavantage remplacer l'une par l'autre; en définitive, on aurait tort de vouloir rejeter

l'obusier de l'armement des côtes, et même de vouloir en limiter l'emploi outre mesure.

Il paraît utile de mettre ces conclusions en parallèle avec l'opinion de nos écrivains militaires sur cette matière.

Pour le capitaine commandant PHILIPPRON (*Précis du cours d'artillerie* professé à l'École militaire), le canon convient surtout pour armer les batteries de flanc, et pour agir contre les navires en marche lorsque leur route reste à une distance à peu près constante de la batterie. L'obusier ou le mortier sera réservé pour des emplacements qui permettent de battre les navires dans le sens de leur longueur. Quand le tir doit être exécuté à grande distance, le canon peut être admis dans les batteries d'enfilade.

Le célèbre auteur de la *Fortification du temps présent* considère le canon comme la principale bouche-à-feu de côte. Il recommande l'emploi des mortiers pour obliger les navires ennemis à se tenir en mouvement et les empêcher de jeter l'ancre, dans le but soit de contre-battre l'artillerie côtière, soit d'opérer un débarquement ou de former une ligne de blocus.

J. N.

*
* *

*Publications de la maison HENRI CHARLES-LAUAUZELLE,
Paris, Limoge.*

1° *Manuel d'infanterie, à l'usage des élèves-caporaux et aspirants-sous-officiers*, t. II.

Le t. II de ce manuel contient : 1. L'école des guides. — 2. Le service du canon de 95 millimètres. — 3. La manœuvre des pompes à incendie. — 4. Les obligations des réservistes et territoriaux. — 5. Étude de la loi du 23 juillet 1881, sur les réengagements. — 6. Travaux de campagne. — 7. Topographie et lecture des cartes. — 8. Service de

l'infanterie en campagne. — 9. Encaissement des armes à feu.

2° *Esquisse historique de la gendarmerie nationale*, par H. DELATTRE. — Histoire résumée des origines et des diverses organisations et dénominations de ce corps d'élite, duquel le général Ambert écrivait : « Je ne passe jamais devant vos maisons sans lire au frontispice ces mots mystérieux, invisibles, mais que vous y avez gravés par votre vie entière :

« Sans peur et sans reproche. »

3° PETITE BIBLIOTHÈQUE DE L'ARMÉE FRANÇAISE. — A) *Historique du 2° régiment d'infanterie*. Créé en 1776 sous le nom de Provence, ce régiment a combattu en Amérique (1779-83), à Fleurus (1794), à Neuwied (1797), à Zurich (1799), à Gènes (1800), à Friedland (1807), à Essling-Wagram (1809), à Polotsk (1812), à Fleurus, encore (1815), en Espagne (1822), en Algérie (1842-48), enfin en Italie (1859), avant de faire partie du 2° corps de l'armée du Rhin (1870). Il assista, sans être engagé, au combat de Sarrebruck (2 août), à la bataille de Spicheren (6 août), et arriva le 11 août sous Metz, où, en raison des pertes qu'il avait subies, il fut désigné, avec la 3° division du 2° corps, pour occuper la ville et les forts. Il ne participa pas aux combats qui eurent lieu autour de Metz, mais fut emmené le 29 octobre en captivité avec le reste de l'armée française. Réorganisé le 21 juin 1871, il fit en 1881 la campagne de Tunisie.

Nous trouvons très heureuse l'idée d'écrire l'histoire de chaque régiment et de la publier en un petit volume que chaque soldat peut acheter au prix de 60 centimes et emporter dans ses foyers en partant en congé. Ce sont les annales de la grande famille à laquelle il a appartenu ; il participe aux hauts faits qui l'ont illustrée, et en les faisant connaître

aux siens il les intéresse à l'armée et la leur fait aimer.

B) *Journal du siège de Tuyen-Quan*, par le lieutenant colonel DOMINÉ. — « Le ministre de la guerre a donné l'ordre de publier *in extenso* et dans son éloquente simplicité le journal du siège de Tuyen-Quan. » — C'est là toute la préface de ce petit livre, qui rend compte d'une défense héroïque et que nous voudrions voir dans les mains de tout soldat. Il y apprendrait comment les braves savent faire leur devoir sans jamais désespérer.

C) *La marine anglaise*, par A. GARÇON. — Origine, histoire, organisation matérielle et personnelle de la marine anglaise en 80 pages. C'est peut-être un peu court, mais les données sont exactes et fournissent des renseignements suffisants pour qui ne veut avoir qu'une idée générale de l'élément le plus important de la puissance britannique.

4° *Souvenir de St Cyr*, par A. TELLER. — C'est l'histoire de la vie de première année à l'école militaire de St Cyr, il y a 20 ans. Les officiers français ne sont pas les seuls qui liront ce livre avec intérêt; dans toutes les armées le séjour des écoles militaires a de nombreuses ressemblances. L'homme est partout le même et les premiers pas dans la carrière militaire sont partout presque identiques. Bien des nôtres en parcourant ces pages, les croiront empruntées à leurs propres souvenirs d'écolier.

5° *Péchés de garnison*, par E. T..... — L'auteur a écrit ce livre pour se distraire dans sa vie de garnison et, pensons-nous, de petite garnison. Ce n'est certes pas un *péché*, encore moins un crime et il aurait pu moins bien employer son temps. Mais ces pages valaient-elles l'impression ? Nous n'oserions l'affirmer.

La fortification de l'avenir : Innovations dans l'art de la fortification basées sur l'emploi du fer. Application aux forts de position, par le colonel d'état major CAMBRELIN.
— Gand, 1885, Ad. Hoste.

Le titre de l'ouvrage en indique clairement le but.

Dans un préambule, l'auteur rappelle ses idées sur la défense des États, développées en 1877 dans son ouvrage « Cavalerie et forteresses (1) », et qui se résument en ces quelques lignes : indépendamment des grandes places d'armes, des pivots stratégiques, il est nécessaire de posséder pour la défense des États un échiquier de forts d'arrêt, construits aux nœuds de communication sur les lignes d'opération.

C'est pour permettre à ces forts de résister à l'artillerie contemporaine, que l'auteur propose dans l'art fortificatif des innovations basées sur l'emploi du fer et qu'il énonce succinctement ; ce sont :

- 1° un revêtement d'escarpe, dit revêtement tubulaire en fer ;
- 2° un revêtement d'escarpe, dit revêtement en arcades, en fer ;
- 3° une caponnière pour sites élevés, en fer, avec casemates-tunnels ;
- 4° une caponnière pour sites bas, en fer ;
- 5° un dispositif permanent pour mousqueterie, en fer ;
- 6° un dispositif volant pour mousqueterie, en fer.

Le mémoire proprement dit développe en détail ces innovations et leur application aux forts de position.

Nous n'examinerons que les deux plus essentielles et en

(1) Voir *Revue militaire belge*, 1877, t. 1 et II.

même temps les plus caractéristiques : les revêtements d'escarpe et les dispositions pour le flanquement du fossé.

Les revêtements d'escarpe, préconisés par le colonel Cambrelin, sont de deux espèces : le revêtement tubulaire et le revêtement en arcades.

Le premier tire son nom de la disposition primitive que lui avait donnée l'auteur ; il consistait en tubes en fer, d'une section rectangulaire moyenne de 2^m sur 5^m, ouverts sur les parements intérieur et extérieur du revêtement et superposés à l'instar des pierres d'appareil. Pour simplifier la construction, le colonel Cambrelin adopte, comme revêtement tubulaire définitif, une disposition analogue, dit-il, à celle des échafaudages des peintres en bâtiments : elle consiste en colonnes, groupées par deux, perpendiculairement à la magistrale et supportant des plaques en fer (*couchis*) au moyen de traverses ; les couchis soutiennent ainsi des talus à terre coulante étagés.

Le revêtement en arcades consiste en une plaque-voûte, supportant le talus extérieur du rempart et soutenue par des fermes en fer ; les terres de l'escarpe se trouvent, avec leur talus à peu près naturel, sous l'arcade ainsi formée ; les fermes sont noyées dans ce talus.

Les dispositions pour le flanquement du fossé consistent en caponnières, recouvertes d'une carapace générale en fer ayant une certaine ressemblance avec celle de la tortue ; les pièces tirent à travers une embrasure-tunnel très profonde, mais dont l'ouverture extérieure a une hauteur minimum, de manière à ne voir que le fond du fossé et à être soustraite ainsi aux coups des contre-batteries.

Le principe qui a guidé l'auteur dans ces diverses dispositions se résume ainsi : faire dévier le projectile, lui tracer sa route plutôt que de l'arrêter, le faire ricocher pour le forcer à se perdre là où il ne peut causer que le moindre dommage.

Ces innovations réussiront-elles à rendre les forts inexpugnables? Ainsi constitués seront-ils en effet à l'abri d'une attaque de vive force et d'une attaque pied à pied brusquée? Sans doute, les revêtements et caponnières sont très difficiles à détruire par l'artillerie éloignée et même par les contre-batteries et les batteries de brèche. Mais l'auteur a négligé un mode important de destruction qui entre en jeu dans l'attaque rapprochée; nous voulons parler de l'action des poudres brisantes. En effet, les colonnes, étauçons, plaques, peuvent être rompus avec sûreté et rapidité au moyen de charges de poudres à base de nitroglycérine, dont la grandeur reste dans les limites de la pratique. Voici, par exemple, un des modes d'attaque qui nous paraît praticable: le glacis étant couronné, toute l'artillerie des remparts est supposée démontée; l'assiégeant se trouve donc devant un fossé dont le fond est parfaitement flanqué et devant une escarpe à laquelle nous admettons qu'il est difficile de faire brèche par le canon; il renversera par la mine la contre-escarpe du saillant de la caponnière, cheminera sur la digue de la brèche, à l'abri des feux de la batterie basse qui flanke la caponnière et qui ne voit le fossé que sur une hauteur de 1^m à 1^m50 à partir du fond; il enfoncera la caponnière ainsi que la batterie basse de la tour, il pourra alors, en toute sécurité, attaquer le revêtement et former une brèche praticable en brisant les soutiens, ou en établissant un dispositif de fourneaux dans les talus.

L'application que l'auteur fait de ses innovations à son fort-type ne paraît donc pas tout-à-fait heureuse; mais leur valeur intrinsèque subsiste néanmoins.

Quant à l'économie résultant des innovations proposées pour les revêtements, nous ferons remarquer que l'auteur emploie des méthodes peu convenables pour calculer la stabilité de la construction et la résistance des parties constituantes en fer; les poussées calculées sont trop fortes,

et pourtant il arrive à des dimensions trop faibles pour les parties en fer, telles que : plaques-voûte, poutrelles coudées, couchis. Signalons encore le mur de contre-escarpe dont l'épaisseur est beaucoup trop faible. Mais ce sont là des détails indépendants du système de construction et qu'il est facile de corriger, il suffira d'augmenter ses dimensions; il en résultera une plus grande résistance à l'artillerie, mais la dépense en sera aussi augmentée.

C'est aux expériences des polygones de décider de la valeur des nouvelles dispositions préconisées, si les embrasures des batteries flanquantes sont indestructibles et inobstructives, si le revêtement résiste aux batteries de brèche et si la probabilité d'atteindre les parties vulnérables est réellement très faible. L'auteur déclare qu'il s'inclinera devant le résultat des épreuves. Nous le croyons sans peine. Toutefois, convient-il d'attendre les conclusions tirées de ces expériences pour se prononcer d'une façon catégorique sur le mérite des innovations qu'il propose ?

Nous ne le pensons pas. Pour quiconque a suivi avec attention les progrès réalisés depuis 25 ans à peine par l'artillerie et mesuré la puissance sans cesse croissante du canon, l'avenir de la fortification n'est pas dans l'emploi du fer, quelles que soient la forme et l'épaisseur du cuirassement. Nous voyons actuellement se reproduire sur une plus vaste échelle le phénomène observé déjà au moment de l'introduction de la poudre à canon dans les armées : les armures, après être devenues de plus en plus épaisses et de plus en plus lourdes, ont fini peu à peu par disparaître, à mesure que l'arme à feu portative devenait plus efficace. Il en sera vraisemblablement de même du cuirassement appliqué aux navires comme aux fortifications. Un de nos collaborateurs, p. 157 de ce volume, nous dépeint les effrayants effets destructeurs d'un projectile chargé de dynamite; il y a peu de jours, M. Lyman, autre inven-

teur new-yorkais, ne craignait pas de prédire qu'avec ses cartouches, dites *accélératrices*, il perforerait au moyen d'un projectile 7°.5 et d'une charge de 1800 grammes seulement une cuirasse de 1 mètre d'épaisseur ! Il faut évidemment faire la part des exagérations américaines ; mais on peut affirmer néanmoins que le canon n'a pas dit son dernier mot et que le moment ne semble pas venu encore de parler de la *fortification de l'avenir*. ***

Etude sur les matériels d'artillerie français et allemand,
par J. MALENGREAU, lieutenant d'artillerie. Imprimerie
Havermans Bruxelles, 1885.

Au moment où la discussion est ouverte sur la valeur respective des matériels d'artillerie dus à la maison Krupp d'une part, de l'autre à l'ancienne usine Cail et C^{ie}, à la tête de laquelle se trouve actuellement l'ex-colonel français de Bange, le livre de M. Malengreau, rassemblant le plus de données possible sur l'un et l'autre système, vient à son heure.

Cen'est et ce ne pouvait être, comme l'avoue franchement et modestement l'auteur, qu'un ouvrage de compilation ; mais un tel travail a sa valeur lorsqu'il est bien fait et qu'il est aussi complet. L'auteur ne s'en est pas tenu là et, dans la dernière partie de son livre intitulée : *Considérations générales et conclusions*, il émet des opinions qui lui sont personnelles au sujet des deux matériels et il fait certaines propositions ayant pour objet d'améliorer notre matériel de siège ; opinions et propositions discutables, mais qui méritent d'être examinées. — Nous ne pouvons que féliciter M. Malengreau d'avoir aussi utilement employé ses loisirs.

Note sur les appareils de déligation pour le transport des fracturés en campagne, etc. par EMILE HERMANT, médecin principal. Paris, Carré, — Bruxelles, A. Manceaux. 1885.

L'auteur, M. le médecin principal Em. Hermant n'est pas un inconnu pour nos lecteurs, et les appareils dont il s'occupe, moins perfectionnés, ont déjà fait l'objet d'une notice qui a paru ici même. (Année 1877, T. III, p. 187).

Le but que se propose M. Hermant est d'éloigner avant tout et le plus rapidement possible les blessés du champ de bataille; mais comme, en cas de fracture, il importe que le transport s'opère de la façon la moins nuisible et la moins douloureuse, il importe de posséder, sur la première ligne de secours, une grande quantité d'appareils préparés d'avance, d'une application facile et rapide et garantissant efficacement les parties lésées.

Parmi les appareils employés jusqu'à présent, le bandage amidonné de Seutin et l'appareil à attelles modelées de Merchies tiennent la première place; toutefois les cas de fractures compliquées, si communes à la guerre, exigent le maintien de l'immobilité du membre et l'emploi d'attelles métalliques modelées. Les attelles en zinc, qu'avait proposées ici même le docteur Guillery⁽¹⁾, et qui sont depuis quelques années en usage dans les hôpitaux et les ambulances, sont assez chères: elles coûtent 6 frs. la paire. Le docteur Hermant a pensé que le but qu'on se proposait: avoir une attelle s'appliquant à la généralité des cas, pouvait être rempli par une gouttière en zinc, étroite, légèrement concave et présentant simplement certaines ondulations répondant à la forme générale du membre.

(1) *Annuaire*, T. I, p. 552

Découpées et modelées avec les entailles nécessaires pour le passage des lacs, les attelles du docteur Hermant ne reviennent qu'à 40 ou 50 centimes la paire. Garnies d'une épaisse et moelleuse étoffe en coton, qui dépasse leurs rebords de plus d'un centimètre, elles protègent efficacement le membre fracturé contre tout froissement douloureux. Elles ont été adoptées dans l'armée belge et peuvent être examinées au pavillon de la croix rouge à l'Exposition universelle d'Anvers.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
1. <i>Étude sur la théorie du tir</i> , par J. MANGON	5
2. <i>Du droit pénal de la guerre</i> (suite et fin) par E. LIB- BRECHT	25
3. <i>Mémoire historique sur le développement progressif des connaissances géographiques en Belgique</i> , par C. PILLOY.	90
4. <i>De l'emploi du béton dans la construction des casernes</i> , par C.	149
5. <i>Les forts d'arrêt</i> , par E. MILLARD	153
6. Correspondance	180
7. Revue des publications périodiques, par J. N.	183
8. Revue des livres. — <i>Militärische Briefe</i> . III. <i>Ueber- Artillerie. — Jahresberichte über Veränderungen und fortschritte im Militärwesen. — Unser Volk in Waffen. — Cours de Fortification. — Infantry fire tactics. — Compendio de tactica aplicado. — L'obice nella difesa delle coste. — Publications de la maison HENRI-CHARLES LAVAUZELLE. — La Fortification de l'avenir</i> , par L. CAM- BRELIN. — <i>Étude sur les matériels d'artillerie français et allemand</i> , par J. MALENGREAU. — <i>Notes sur les appareils de déligation pour le transport des fracturés en campagne</i> , par ÉM. HERMANT	207

REVUE MILITAIRE BELGE.

DIXIÈME ANNÉE (1885).

Gand, imp. C. Annoot-Braeckman, Ad. Heets, succ^r.

REVUE MILITAIRE

BELGE

PARAISANT TOUS LES TRIMESTRES

Organisation et instruction. — Art militaire et tactique.

Armement et artillerie.

Histoire militaire. — Bibliographie.

DIXIÈME ANNÉE (1885). — TOME IV.

BRUXELLES

LIBRAIRIE MILITAIRE C. MUQUARDT

MERZBACH & FALK, ÉDITEURS-LIBRAIRES DU ROI

MÊME MAISON A LEIPZIG

1885

TOUS DROITS RÉSERVÉS

COMPARAISON DES DIFFÉRENTS FUSILS

EN USAGE

DANS LES INFANTERIES EUROPÉENNES.

Les conditions multiples auxquelles doit satisfaire une bonne arme de guerre peuvent être classées en deux catégories : l'une comprenant les qualités inhérentes à l'arme, l'autre, celles relatives à la trajectoire.

Dans la première catégorie, nous allons examiner successivement les qualités des mécanismes de fermeture, la rapidité du chargement et la facilité du maniement du fusil, le poids de l'arme et de ses munitions, enfin la force du recul.

Dans la trajectoire, nous aurons à considérer la tension et la justesse du tir.

1^{re} CATÉGORIE. — *Qualités inhérentes à l'arme.*

Le mécanisme doit être simple et solide, le démontage et le remontage doivent en être faciles, et il faut que, au moment du tir, la fermeture de la culasse soit parfaitement assurée.

Les mécanismes des divers fusils en usage, tout en présentant des différences notables, remplissent tous les conditions voulues pour assurer convenablement la fermeture de l'arme. On peut dire qu'à ce point de vue, depuis

l'adoption des cartouches embouties, tous les mécanismes en service se valent.

La rapidité du chargement et la facilité du maniement du fusil, ayant de l'influence sur la rapidité du tir, entrent comme facteurs dans l'effet utile que l'arme peut produire.

Si nous faisons abstraction des fusils à répétition adoptés en Norwège et en Suisse, nous pouvons admettre que la rapidité du tir ne diffère pas d'une façon très notable dans les infanteries de l'Europe.

Un soldat exercé tire, avec les différents fusils, de 9 à 12 coups par minute, en épaulant et en visant avec soin.

Le fusil à répétition n'augmente pas d'une façon considérable le nombre de projectiles lancés au feu rapide. Il acquiert seulement une grande supériorité de vitesse de tir pendant les quelques secondes nécessaires pour brûler les cartouches du magasin; mais il est difficile d'obtenir des hommes qu'ils conservent ces cartouches pour le moment critique de l'action.

Il est avantageux que le poids du fusil et des munitions soit réduit à un minimum, tout en laissant une grande solidité à l'arme et en employant un projectile capable de produire encore de l'effet aux grandes distances.

Le fantassin ne peut, sans fatigue, transporter qu'une certaine charge. Plus son arme et ses munitions seront légères, plus on pourra lui faire porter de cartouches. Le remplacement des munitions sur le champ de bataille étant chose très difficile, c'est sur l'approvisionnement des cartouches portées par l'homme que l'on devra principalement compter.

Toutefois, il y a, pour le poids de l'arme, une limite au-dessous de laquelle on ne peut descendre, sous peine de rendre le recul intolérable pour le tireur.

Un recul exagéré cause à l'homme une grande fatigue et influe sensiblement sur la justesse du tir.

PUISSANCES.	MODÈLES D'ARMES.	POIDS		VITESSE		NOMBRE DES CARTOUCHES PORTÉES PAR L'HOMME.
		des munitions.	de l'arme.	de la balle.	initiale. de recul.	
Allemagne . .	Mauser.	42r.00	4k5	25r.0	440m	80
Angleterre . .	Martiny-Henry.	49.10	4.0	31.1	401	70
Autriche. . .	Werndl.	42.50	4.2	24.0	438	70
Belgique. . .	Albini.	48.25	4.6	25.0	480	60
Danemarck. .	Remington.	34.70	4.2	25.0	405	80
Espagne. . .	Remington.	42.00	4.1	25.0	430	100
France . . .	Gras.	43.80	4.2	25.0	450	78
Hollande. . .	Beaumont.	40.00	4.4	25.0	450	60
Italie. . . .	Vetterli.	35.80	4.1	20.0	440	88
Norwège. . .	Jarmann.	42.40	4.4	29.8	495	80
Russie	Berdan n° 2.	41.50	4.3	24.1	442	80
Suisse . . .	Vetterli.	30.50	4.7	20.4	435	100

Le tableau ci-dessus renseigne le nombre de cartouches portées par l'homme ; il donne également le poids des différentes armes et de leurs munitions, le poids de la balle, sa vitesse initiale, et la vitesse du recul qui en résulte en admettant l'égalité des quantités de mouvement du fusil et de la balle, au moment où celle-ci sort de l'âme.

Le Martiny-Henry de l'Angleterre donne seul un recul dépassant 3^m ; ce recul peut être toléré pour l'armée anglaise, étant donnés le recrutement de son infanterie et la force de ses hommes. Néanmoins, il est reconnu trop fort et présente de sérieux inconvénients.

Les chiffres des colonnes du tableau précédent permettent un classement des armes et montrent que notre Albini occupe l'un des premiers rangs.

2^e CATÉGORIE. — *Trajectoire.*

L'efficacité du tir d'une arme dépend principalement de la tension de la trajectoire et de la justesse du tir.

Les espaces dangereux augmentent avec la tension de la trajectoire, et cette augmentation atténue les erreurs en portée provenant de l'estimation fautive des distances.

Un autre avantage de la tension de la trajectoire, et qui a bien sa valeur, est qu'elle permet de simplifier les règles de tir ; si, par exemple, l'ordonnée maximum de la trajectoire, jusqu'à 700 mètres, était toujours inférieure à la hauteur d'un homme, on pourrait adopter une seule ligne de mire pour tirer jusqu'à cette distance.

C'est en cherchant à accroître la vitesse initiale de la balle, et en modifiant les formes de celle-ci de façon à diminuer le plus possible la résistance de l'air, que l'on arrivera à augmenter les espaces dangereux.

Nous avons réuni, dans le tableau suivant, quelques résultats d'expérience donnant une idée de la tension des trajectoires des fusils en service en Europe, et nous voyons

Tableau des espaces dangereux avec différentes armes, en prenant, pour la hauteur d'homme, 1^m70 et en visant au pied du but.

DÉSIGNATION DES PUISSANCES ET DES ARMES.	DISTANCES.			
	600 ^m	1000 ^m	1400 ^m	1600 ^m
Allemagne.				
Mausser mod. : 1871 . . .	59 ^m	22 ^m	11 ^m	9 ^m
Angleterre et Turquie.				
Martiny-Henry mod. : 1874 .	63	25	11	9
Autriche-Hongrie.				
Werndl mod. : 1873-1877	56	21	10	8
Belgique.				
Albini mod. : 1853-1867 . .	59	22	11	8
Espagne.				
Remington mod. : 1871 . .	47	19	11	8
France et Grèce.				
Gras mod. : 1874	60	20	10	8
Hollande.				
Beaumont mod. : 1871 . .	52	21	11	8
Italie.				
Vetterli mod. : 1870 . . .	54	19	"	"
Norwège.				
Jarmann à répét ^{ion} mod. : 1883.	51	22	12	10
Russie.				
Berdan n° 2 mod. : 1871 .	60	22	"	"
Suisse.				
Vetterli à répét ^{ion} mod. : 1869 .	54	20	11	8
OBSERVATION. — Ces données sont extraites de différents ouvrages, et ne proviennent pas de tirs comparatifs.				

que, à partir de 600 mètres, l'Albini offre les mêmes espaces dangereux que le Mauser.

Généralement, la trajectoire est entièrement dangereuse pour le fantassin jusque 300 mètres, et jusque 400 mètres pour le cavalier.

Il nous reste à envisager la justesse du tir; l'influence de ce facteur est indiscutable : mieux vaut être maître de toucher un point voulu, que de battre involontairement une plus grande zone de terrain. Avec une arme donnant un tir précis, si la dispersion des coups, à un moment donné, devient nécessaire, on pourra toujours facilement l'obtenir.

Nous trouvons dans l'excellent ouvrage du capitaine Guillaumot : « *Le fusil rationnel* » le tableau suivant, donnant la justesse de tir des principales armes en usage; nous y avons ajouté le fusil Jarmann, dont les données ont été déduites des écarts probables renseignés dans la *Revue d'artillerie*.

ARMES.	RAYON DU CERCLE CONTENANT LA MEILLEURE MOITIÉ DES COUPS A			
	600 ^m	1000 ^m	1400 ^m	1800 ^m
Mauser allemand	0 ^m 55	1 ^m 58	4 ^m 03	6 ^m 24
Martiny Henry anglais . .	0.28	0.04	1.56	"
Werndl autrichien	0.45	1.44	"	"
Albini Belge	0.85	2.15	4 50	6.92
Remington espagnol . . .	0.55	1.56	4.03	6.24
Gras français	0.50	2.50	5.50	6.48
Wetterli italien	0.61	1.52	"	"
Berdan n° 2 russe	0.56	1.51	"	"
Vetterli suisse	0.60	1.56	"	"
Jarmann norvégien	0.61	1.30	2.62	"

L'examen des deux derniers tableaux, relatifs à la tension et à la justesse des armes, sans nous permettre une comparaison absolue des différents fusils, nous montre d'une façon évidente la supériorité du Martiny-Henry. Nous voyons de plus que, pour les autres systèmes, les espaces dangereux, ainsi que les rayons des cercles contenant 50 % des coups, ne diffèrent pas de quantités très notables.

Les données relatives à la justesse de tir des fusils sont déduites des déviations probables obtenues dans des tirs exécutés au chevalet, et, dans ce genre de tir, l'Albini est loin de venir en première ligne. Mais remarquons que les fusils n'ont pas tous le même recul et que ce facteur est tout à l'avantage du fusil belge ; par conséquent, dans les tirs à bras franc, sa justesse sera à peu près égale à celle de la plupart des autres fusils. Du reste, les résultats obtenus dans les tirs collectifs en Allemagne, en France et en Belgique sont sensiblement les mêmes, et donnent à toutes les distances, avec les fusils Mauser et Gras comme avec l'Albini, une zone couverte d'environ 400 mètres et une zone efficace de 100 mètres.

La conclusion à laquelle nous sommes arrivé, dans l'étude du mécanisme de fermeture et de la rapidité du tir, est donc encore vraie pour la partie balistique des armes, et nous pouvons considérer les différentes infanteries européennes comme également bien armées pour le moment ; il faut, toutefois, accorder le premier rang à l'arme anglaise le Martiny-Henry.

Transformation de l'armement. — Progrès accomplis pendant ces dernières années.

Chaque guerre amène une transformation dans l'armement. Après la campagne entre l'Autriche et la Prusse, on a adopté partout le fusil se chargeant par la culasse. La guerre franco-allemande a provoqué la généralisation de

l'emploi de la cartouche métallique. La dernière guerre d'Orient a attiré l'attention sur les armes à répétition.

Deux puissances seulement, la Suisse et la Norvège, ont adopté le fusil à répétition pour l'armement de leur infanterie. La Suède, après avoir armé des troupes du Jarmann, a renoncé à ce fusil; la question de l'armement est de nouveau ouverte dans ce pays.

En France, la marine est armée du fusil à répétition du système Kropatschek. Mais, pour l'infanterie, la commission d'expériences a conclu au rejet du fusil à répétition qui, à son avis, ne présente, pour le moment, aucun avantage sur le fusil modèle 1874, dont la rapidité de tir est sensiblement la même que celle des nouvelles armes proposées.

En Autriche, après de nombreux essais, le gouvernement s'est décidé à n'adopter aucun système de fusil à répétition.

Les Allemands admettent la supériorité morale que pourra donner à l'homme le fusil à répétition, s'il doit combattre une infanterie armée d'un fusil à un coup. Mais, en présence de la dépense considérable qu'entraînerait un changement d'armement, l'Allemagne se serait, paraît-il, bornée à préparer l'outillage nécessaire pour la fabrication, afin de ne se laisser devancer dans cette voie par aucune puissance.

Les Danois ont fait de nombreuses expériences avec différents systèmes de fusils à répétition et la commission n'est pas favorable à l'adoption de ces nouvelles armes; elle ne leur trouve pas une supériorité marquée sur celles qu'elles devraient remplacer.

En Russie, toutes les troupes armées du fusil Berdan sont pourvues du chargeur Krnka, cartouchière mobile que l'on place sur le côté du fusil pour le transformer en une sorte d'arme à répétition.

Le même chargeur a été essayé en Belgique et la commission qui a procédé aux essais a conclu que le chargeur Krnka ne présente pas d'avantages réels. Lorsque les paquets de cartouches sont ouverts à l'avance dans la cartouchière, on a constaté que l'on tire aussi vite avec l'arme simple qu'avec le chargeur Krnka : celui-ci devient donc un objet inutile.

La diminution du calibre prime aujourd'hui la question du fusil à répétition.

Les avantages des armes de petits calibres sont considérables. A poids égal, les balles de petit diamètre sont moins influencées par la résistance de l'air; la perte de vitesse étant moindre, la portée est augmentée, la tension de la trajectoire est plus grande et l'on gagne également en justesse de tir. Si, renonçant en partie à ces avantages, on diminue le poids de la balle, on aura un recul moindre pour l'arme, et l'on pourra augmenter le nombre des munitions portées par l'homme.

Les Anglais, malgré la supériorité de leur armement, ont mis à l'essai un fusil du calibre 10^{mm}2.

Des expériences faites en Suisse, en France, en Espagne et en Allemagne, dans le courant de l'année 1884, sont relatées dans différentes revues. En voici un résumé très succinct.

Suisse. — Dès les premiers essais, les fusils Rubin des calibres de 9^{mm}, 8^{mm}5 et 8^{mm}, ont donné des résultats d'autant meilleurs que le calibre était plus petit. La grande vitesse de rotation à imprimer au projectile a nécessité l'emploi d'une balle particulière à enveloppe de cuivre. Cette balle présente, à la base de l'ogive, une sorte de ceinture de centrage d'un diamètre égal au calibre; en arrière, le diamètre est plus petit; il redevient égal au calibre vers la partie postérieure et le dépasse à la base. C'est cette dernière partie qui sert au forçement.

L'enveloppe de cuivre augmente la puissance de pénétration de la balle. Celle-ci est en alliage de plomb et d'antimoine et ne se déforme pas en traversant les milieux résistants.

Dans la suite des expériences, le fusil Hebler, du calibre de 7^{mm}5, tirant une cartouche chargée de poudre comprimée de 5 gr. 4 et d'une balle de plomb de 15 gr. 5, à enveloppe d'acier, a donné des résultats supérieurs à ceux du fusil Rubin du même calibre, employant la même charge et une balle de 14 gr. 5, à enveloppe de cuivre.

Dans le fusil Hebler, la vitesse à 25^m de la bouche est de 598 m, la trajectoire est très tendue, l'espace dangereux est de 39 m. à la distance de 1000 m. et il est encore de 10^m7 à la distance de 2000 m.

La pénétration à 300 m. est de 1 m 15 dans le sapin.

Le recul reste assez faible pour ne pas incommoder le tireur.

France. — Des expériences ont été faites avec un fusil du calibre de 8^{mm}, à 8 rayures du pas de 0^m25 et 0^m1 de profondeur, une charge de 5 gr. de poudre ordinaire et une balle de 14 gr. 5 en alliage de 95 % de plomb et 5 % d'antimoine.

Poids de l'arme 4^k220.

Les expériences ont donné d'excellents résultats; dans le tir à 600 m., l'ordonnée maximum est de 2^m58. La commission a conclu à la continuation des essais d'armes de petit calibre.

Espagne. — Des expériences ont eu lieu à Tolède, en novembre 1884, avec le fusil Hebler du calibre de 8^{mm}73, pas de la rayure: 0^m24, nombre de rayures: 12, tirant une balle du poids de 18 gr. 60 et d'une longueur de 32^{mm}7. La charge de poudre était de 4 gr. 80 et la vitesse mesurée à 25^m de la bouche du fusil a été trouvée de 510^m.

Dans le tir à 600^m, l'ordonnée maximum a été de 2^m475.

A 1000 mètres, la justesse de tir du fusil en expérience a été double de celle du fusil Remington en usage en Espagne; l'espace dangereux, à cette distance, est également double avec le fusil Hebler.

Allemagne. — La maison Lorentz de Carlsruhe a construit une balle à chemise d'acier, pour les armes de petit calibre. Cette balle est formée d'un noyau de plomb recouvert d'une chemise en acier, d'une épaisseur de 1^m5 à la pointe et de 0^m5 seulement au culot. Tout à fait à l'extrémité inférieure, le plomb forme la surface extérieure du projectile.

Ce projectile peut recevoir un mouvement de rotation très rapide dans l'âme du canon. Sa force de pénétration est très grande. Les expériences ont démontré qu'il peut traverser trois hommes placés les uns derrière les autres, ou bien un petit épaulement en terre, un mur en briques, une barricade.

Un tir de 5000 coups avec la balle Lorentz, dans un fusil de petit calibre, n'a amené aucune dégradation appréciable dans l'âme du canon.

Le compte-rendu des expériences faites à Tolède, publié par le commandant d'infanterie Mariano-Gallardo, nous donne les renseignements suivants pour la comparaison des valeurs balistiques du fusil Hebler et du fusil Remington, en usage en Espagne.

Espaces dangereux en prenant pour point de visée le pied du but, la hauteur d'homme étant de 1^m70.

DÉSIGNATION DE L'ARME.	DISTANCES.				OBSERVATIONS.
	800 ^m	1000 ^m	1400 ^m	1600 ^m	
Remington espagnol	47 ^m	19 ^m	11 ^m 0	8 ^m	
Hebler en essai . .	84	32	16.5	13	

Rayon du cercle contenant la meilleure moitié des coups.

DÉSIGNATION DE L'ARME.	DISTANCES.			
	60C ^m	100C ^m	140C ^m	160C ^m
Remington espagnol. . .	0 ^m 52	1 ^m 50	3 ^m 86	
Hebler en essai . . .	0 ^m 34	0 ^m 86	1 ^m 35	

OBSERVATION. — Il est à remarquer que les résultats trouvés pour le Remington diffèrent un peu des données du capitaine Guillaumot.

Les fusils Rubin et Hebler ont été également essayés par les Danois.

Voici quelques résultats provenant des expériences faites à Copenhague.

DONNÉES DIVERSES.	RUBIN.	HEBLER.
Calibre	0 ^m 008	0 ^m 0087
Vitesse à 25 ^m	536 ^m	514 ^m
Espace dangereux maximum, point de visée au pied du but de 1 ^m 70 de hauteur.	460 ^m	47C ^m
Rayon du cercle contenant la { à 380 ^m . meilleure moitié des coups. } à 760 ^m .	0 ^m 16 0 ^m 40	0 ^m 17 0 ^m 41

La commission propose de nouvelles expériences avec ces deux armes.

Poudres nouvelles.

En outre de la diminution du calibre, afin d'augmenter la tension de la trajectoire, on a cherché à doter les armes nouvelles d'une vitesse initiale comprise entre 500 et 600 mètres; si l'on employait la poudre ordinaire d'infanterie, il en résulterait une pression trop grande qui compromettrait la résistance du canon et donnerait un recul trop fort.

La poudrerie de Rottweil-Hambourg fabrique une

poudre lente qui, à poids égal dans toutes les armes en service, donne plus de vitesse et moins de recul que les poudres d'infanterie actuellement en usage.

La composition de cette poudre est de 77 de salpêtre, 10 de soufre et 13 de charbon. Sa densité est plus forte que celle de notre poudre d'infanterie et ses qualités sont dues principalement aux procédés particuliers de fabrication employés par la poudrerie de Rottweil.

Dans la cartouche du système Rubin, la poudre formant la charge est comprimée en une seule masse percée d'un canal central dans le sens de sa longueur.

La compression de la poudre la rend moins brisante ; elle offre de plus l'avantage de pouvoir diminuer la longueur de la cartouche et, par ce fait, d'alléger les munitions.

Les différents perfectionnements dont nous venons de donner une analyse rapide, s'imposeront bientôt. Au plus tard après la première guerre européenne, toutes les puissances adopteront probablement des armes de petit calibre et, peut-être, des fusils à répétition.

Il reste un facteur important dont nous n'avons pas encore parlé. Les différents armements de l'Europe s'améliorent continuellement, mais conservent toujours une égale valeur relative ; aussi, à la guerre, les succès dépendront surtout du parti que chacun saura tirer de son arme. De l'avis de bien des auteurs militaires, les armées pèchent souvent plus par leur manque d'instruction que par les défauts de leur armement.

L'étude du tir a acquis aujourd'hui une plus grande importance que jamais, la force de l'infanterie résidant presque tout entière dans la bonne direction de ses feux.

Tous nos efforts doivent donc tendre à développer l'instruction du soldat et à rompre nos troupes à la discipline du feu.

E. QUINAUX,

Capitaine commandant d'artillerie.

LA PANCLASTITE.

L'emploi des explosifs est devenu indispensable tant pour l'exécution de certains travaux publics que pour les opérations de guerre, et leur usage s'accroît chaque jour avec les besoins de la civilisation. La question des détonants est devenue d'une si grande importance que nous devons suivre attentivement tous les progrès qui s'y rattachent.

Depuis la découverte de la nitroglycérine, par Ascanio Sobrero, en 1847, on a inventé beaucoup de nouveaux explosifs. Il est à remarquer qu'en général, toutefois, ils ne sont que des mélanges ou des modifications plus ou moins importantes d'explosifs types; aussi, existe-il de nombreuses variétés de dynamites, de poudres au chlorate, etc., etc.

Cependant, le nombre des explosifs réellement distincts est très limité. Le classement ci-après, fait par M. Turpin, chimiste français, nous permettra de reconnaître que ceux appartenant à une même section jouissent à peu de chose près des mêmes propriétés.

Tous les explosifs connus reposent sur sept principes différents qui donnent lieu à autant de sections.

PREMIÈRE SECTION.

Explosifs à base d'un azotate quelconque.

Dans cette section, c'est l'acide azotique fixé sur une base qui est indirectement le corps comburant. L'azotate est mélangé avec des substances combustibles, soufre, charbon, etc., etc.

La poudre ordinaire est le vrai type de cette section dont font partie les poudres de mine, de guerre, de chasse, le pulvérin, etc., etc.

DEUXIÈME SECTION.

Explosifs à base d'un chlorate quelconque.

Dans cette section, le comburant est l'acide chlorique fixé sur une base. Le chlorate est simplement mélangé avec des matières combustibles : sucre, soufre, charbon, prussiate de potasse, phosphore amorphe, etc., etc.

Toutes les poudres au chlorate, surtout de potasse, sont extrêmement sensibles au choc et dangereuses à manipuler.

Elles n'ont reçu d'application que pour la confection des étoupilles à friction, des capsules pour vis porte-feu et pour cartouches de fusils, ainsi que pour les amorces des pistolets d'enfants. Le principe a été découvert par Berthollet en 1788.

TROISIÈME SECTION.

Composés ammoniacaux ou ammoniures et azotures.

Les explosifs de cette section peuvent être considérés comme des fulminates dans lesquels le carbone du cyanogène est remplacé par l'hydrogène ou l'azote de l'ammoniaque. Ce principe a été découvert par Berthollet en 1788.

Tous ces composés sont d'une sensibilité extraordinaire et éclatent soit par l'effet du plus léger courant d'air ou

d'une vibration insignifiante. Ce sont des explosifs extrêmement dangereux et qui ne sont, à cause de cela et de leur prix de revient excessif, susceptibles d'aucun emploi.

QUATRIÈME SECTION.

Explosifs à base d'un picrate quelconque.

Dans cette section, le corps comburant est l'acide picrique.

Le picrate est simplement mélangé avec un combustible ou avec un autre comburant tel que le salpêtre.

L'acide picrique, contenant beaucoup de carbone, peut parfaitement être employé seul.

L'acide picrique a été découvert par Hausman en 1788.

Tous les picrates détonnent sous le choc et sont même très sensibles. Ces poudres sont donc assez dangereuses et n'ont pas, jusqu'ici, reçu d'application.

CINQUIÈME SECTION.

Fulminates.

Ils sont obtenus par l'action de l'alcool sur un azotate de mercure, d'or, d'argent, etc. D'une sensibilité extrême au choc, le fulminate de mercure est le seul composé de cette section qui soit utilisé pour la fabrication des amorces.

Le principe a été découvert en 1800 par Howard.

SIXIÈME SECTION.

Composés organiques traités par l'acide azotique ou azotosulfurique.

C'est la section découverte par Braconnat en 1823 qui comporte le fulmicoton, la nitroglycérine et la dynamite qui en dérive, la nitromamnite, etc., etc...

SEPTIÈME SECTION.

Panclastites.

Le corps comburant est le peroxyde d'azote pur et anhydre à l'état liquide; les combustibles que l'on peut employer sont très nombreux et donnent lieu à une subdivision par groupes.

Le principe a été découvert de 1878 à 1882 par Monsieur Turpin.

PREMIER GROUPE.

Panclastite au sulfure de carbone.

Comburant : peroxyde d'azote.

Combustible : sulfure de carbone.

DEUXIÈME GROUPE.

Panclastite aux hydrocarbures.

Comburant : peroxyde d'azote.

Combustible : un ou plusieurs des corps suivants :

A. *Dérivés des pétroles* : huiles de pétroles, essences minérales, éthers de pétroles, etc.

B. *Dérivés de la houille* : benzols, toluènes, xylènes, naphthols, goudrons, etc.

TROISIÈME GROUPE.

Panclastite aux corps gras.

Comburant : peroxyde d'azote.

Combustible : un ou plusieurs des corps suivants :

A. *Huiles végétales* : d'olives, d'œillettes, de caoutchouc, de coton, de ricin, de résine, de lin, de colza, de chènevis, de noix, de noisettes, d'arachide, de navette, de faine, de ben, de sésame, etc.

B. *Huiles animales* : de pieds de bœuf, de pieds de mouton, de poisson, de foie de merue, de spermaceti, etc.

C. *Dérivés des corps gras* : oléine, margarine, glycérine, etc.

D. *Graisses* : les beurres, les suifs, les saindoux, etc.

QUATRIÈME GROUPE.

Panclastite aux composés nitrés.

Comburant : peroxyde d'azote.

Combustible : un ou plusieurs des composés suivants :

Nitrobenzine, nitrate de xylène, nitrate d'aniline, etc.

Ce dernier groupe donne des produits d'une grande stabilité. En effet, le combustible étant déjà nitré à saturation, le peroxyde d'azote est sans action sur lui et n'intervient que comme comburant par son simple mélange pour le rendre explosif. C'est surtout pour la guerre que ces composés conviennent.

Préparation des panclostites.

La fabrication du peroxyde d'azote doit seule nous occuper, attendu que tous les autres éléments des panclostites se trouvent dans le commerce, malgré les quelques dangers qu'ils peuvent présenter dans les mains du public.

Le peroxyde d'azote ne se fabrique pas encore industriellement, mais sa préparation est très peu compliquée. Il s'obtient par la distillation, dans une cornue, de l'azotate de plomb. Quand des travaux exigent une grande quantité d'explosif, il est préférable de préparer sur place le peroxyde d'azote, afin d'économiser les frais du matériel étanche nécessaire au transport de cet élément.

La manipulation du peroxyde d'azote exige quelques précautions, à cause des vapeurs nitreuses qu'il dégage; mais la formation de l'explosif se fait immédiatement par

le mélange de deux liquides, solubles l'un dans l'autre et inoffensifs pris isolément, et cela sans aucune opération, ni réaction, ni brassage.

Lors du mélange de sulfure de carbone avec le peroxyde d'azote, il se produit un abaissement considérable de température (— 20°C environ).

Les dangers à craindre ne sont pas comparables à ceux inhérents à la préparation de la nitroglycérine. Nous avons préparé des panclastites pendant les mois de juillet et août 1883, dans les plus mauvaises conditions de température et d'installation, sans éprouver la moindre difficulté.

Aspect et propriétés des panclastites.

Les panclastites liquides se présentent sous la forme d'un liquide rouge, assez dense, répandant à l'air des vapeurs nitreuses. Ces explosifs peuvent être absorbés par la silice et ils constituent alors une pâte sèche, rougeâtre, laissant encore dégager, au contact de l'air, des vapeurs hypo-azotiques.

Parmi ces explosifs plus puissants et plus instantanés que la nitroglycérine, il y en a qui conviennent mieux par leurs propriétés particulières aux usages auxquels on les destine.

Certaines panclastites résistent infiniment mieux au choc que tous les explosifs connus.

La panclastite jouit de cette curieuse et précieuse propriété de prendre à volonté, selon la nature et les proportions du mélange, la sensibilité et même la puissance que l'on désire.

Le mélange de deux volumes de sulfure de carbone avec trois volumes de peroxyde d'azote donne un explosif d'une sensibilité telle, qu'un vase hermétiquement fermé contenant ce mélange éclate par son propre poids, en tombant de 1 à 2 m. sur un sol dur.

Si l'on diminue la proportion de peroxyde d'azote, la force et la sensibilité diminuent.

Le mélange de peroxyde d'azote et d'essence minérale, à volume égal, ne détone pas sous le choc de deux grammes de fulminate de mercure, tandis que la dynamite peut faire explosion sous l'influence d'une amorce chargée à 2 décigrammes seulement.

En ajoutant $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$ etc. d'essence minérale au sulfure de carbone, la sensibilité de son mélange avec le peroxyde d'azote va en diminuant; si au contraire, on ajoute $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$ etc. de sulfure de carbone à l'essence minérale, on augmente la sensibilité de la panclastite.

Certaines panclastites sont ininflammables, les autres le sont plus ou moins, mais ne détonent pas par le feu à vase ouvert.

Nous n'avons pu toutefois faire ces expériences que sur de petites quantités d'explosifs.

Il faut une explosion initiale pour déterminer l'explosion du mélange.

Certains composés de la panclastite brûlent si paisiblement et avec une flamme tellement éclairante, que M. Turpin a utilisé cette propriété pour construire un appareil spécial très portatif à l'usage de la télégraphie optique de nuit des armées en campagne.

Pour la photographie de nuit, cette lumière, qui ne demande que des appareils insignifiants, peut aussi être d'un grand secours.

La panclastite possède une densité de 1,000 à 1,100.

Conservation des panclastites.

Des expériences de longue durée peuvent seules donner quelque certitude quant à la bonne conservation des panclastites; aussi réservons-nous notre opinion sur ce point. Les éléments de cet explosif ont été envoyés au Chili et

se sont parfaitement comportés pendant le voyage, quoique la température se soit élevée, sous l'équateur, à 32° C.

Mode d'emploi.

La panclostite doit toujours être enfermée dans des cartouches étanches, fermées hermétiquement. Les cartouches employées par l'inventeur sont de deux espèces :

1° Pour des charges de 250, 500 et 1000 grammes, elles sont en fer blanc et ont la forme d'un cylindre surmonté, à l'une de ses extrémités, d'un écrou en étain dans lequel est vissé un boulon traversé par un tube fermé à sa base. Chargée, la cartouche est fermée à l'aide de ce boulon qui fait joint; il ne reste plus qu'à l'amorcer au moment de s'en servir.

L'amorçage se fait de la manière suivante : on fixe, à l'aide d'une pince, la mèche Bickford dans une capsule Nobel que l'on introduit ensuite, ainsi préparée, dans le tube amorce qui traverse le boulon fermant la cartouche, et on sertit ce tube sur la mèche.

Si la cartouche doit être placée sous l'eau, on graisse soigneusement la mèche, surtout à l'entrée de l'armorce, avec du suif ou une autre graisse.

2° Pour les charges de 100 grammes et au dessous, les cartouches sont en verre d'une forme spéciale. C'est un flacon cylindrique, analogue à un rouleau à eau de mélisse, présentant en creux et jusqu'aux deux tiers de sa longueur une gorge longitudinale destinée à recevoir l'amorce qui porte la mèche ou les fils conducteurs.

Elle y est attachée au moyen d'une ficelle ou d'une rondelle en caoutchouc de la grosseur d'un fil. Une légère gorge dans le verre divise le flacon en deux parties égales, ce qui permet de mesurer les liquides qu'il doit recevoir et que l'on y verse sans précaution d'aucune sorte; on le ferme ensuite à l'aide d'un bouchon enveloppé d'une capsule d'étain

qui préserve le liège, ou même d'un bouchon simple si on ne doit pas conserver longtemps la cartouche. Dans les fortes chaleurs, on passe une ficelle sur le bouchon pour l'assurer. Si l'on fait usage d'une mèche recouverte de gutta-percha, on peut, le bouchon du flacon étant enduit extérieurement de graisse, laisser cette cartouche sous l'eau pendant un temps relativement long, de même que l'on peut toujours avantageusement bourrer les trous de mine avec de l'eau lorsque leur direction le permet.

Dans les explosions à l'air libre, on n'a jamais à craindre les projections des débris du flacon-cartouche, car le verre est pulvérisé par l'explosion.

Le combustible et le comburant peuvent être toujours tenus séparément dans des bidons, d'où on les tire à l'aide d'un robinet pour confectionner les cartouches au moment du besoin.

Expériences faites pour mesurer la sensibilité des panclastites.

Les expériences destinées à mesurer la sensibilité des panclastites, faites en France par la commission des substances explosives, ont eu pour objet de comparer ces explosifs à ceux déjà connus. Elles ont donné les résultats suivants :

Détonation par des amorces à charge variable.

1^o Nitroglycérine : Détone sous l'amorce de 0^r,20.

2^o Panclastite composée d'un volume de peroxyde d'azote et d'un volume de pétrole :

Ne détone pas sous l'amorce de 0^r,20

— — — 0^r,40

— — — 0^r,80

— — — 1^r,20

Détone une fois sur deux sous l'amorce de 1^r,50.

3° Panclastite composée d'un volume de peroxyde d'azote et deux volumes de sulfure de carbone : détone sous l'amorce de 0r,20.

4° Panclastite composée d'un volume de peroxyde d'azote et d'un volume de nitrotoluène, détone sous l'amorce de 0r,40.

Ces expériences démontrent la faible sensibilité que possède la panclastite liquide au pétrole, non additionnée de sulfure de carbone.

Cette même panclastite, additionnée de sulfure de carbone, est l'une de celles qui ont été étudiées avec l'appareil de chute du dépôt central des poudres, sans qu'une seule expérience ait pu en déterminer l'explosion.

Détonation provoquée par le choc d'un poids tombant d'une hauteur variable.

Dans ces expériences, les différents explosifs ont été soumis au choc d'un mouton pesant 15 kilog. qui tombait d'une hauteur connue.

La matière à étudier, liquide ou pulvérulente, était renfermée soit dans de très petits tubes en verre mince, soit dans des capsules hémisphériques en tôle de fer ou d'étain. Les charges étaient de un gramme environ et remplissaient exactement leurs enveloppes. Afin d'éliminer les influences perturbatrices, on s'est efforcé d'obtenir des chiffres suffisamment précis en faisant, pour chaque explosif, toute une série d'expériences sans changer la hauteur de chute. Puis, on notait le nombre des essais et celui des détonations; leur rapport est ce que l'on a nommé *la facilité de détonation* pour la hauteur considérée.

Facilité de détonation sous un poids de 15 kilogrammes.

*Rapport du nombre des détonations au nombre total des essais
pour chaque explosif.*

DÉSIGNATION DES EXPLOSIFS.	Hauteur de chute du poids de 15 kilog.	FACILITÉ DE DÉTONATION.	OBSERVATIONS.
Nitromanite	0=10	$\frac{5}{5} = 1$	Tubes en verre.
Dynamite à 75 %.	0=80	$\frac{5}{5} = 1$	Capsules en fer.
Nitroglycérine liquide	0=15	$\frac{22}{25} = 0,8$	Capsules en fer.
Panclastite liquide à 1 vol.	0=15	$\frac{5}{9} = 0,55$	Capsules en fer.
sulfure de carbone et	0=20	$\frac{5}{14} = 0,57$	Capsules en fer.
1 vol. perox. d'azote	0=40	$\frac{10}{25} = 0,64$	Tubes en verre.
Panclastite liquide à 1 vol.	1=00	$\frac{14}{25} = 0,42$	Capsules en fer.
sulfure de carbone ad-	1=20	$\frac{13}{17} = 0,70$	Capsules en fer.
ditionnés de $\frac{1}{10}$ pé-			
trole et 1 vol. peroxyde			
d'azote	0=60	$\frac{14}{20} = 0,70$	Capsules en fer.
Coton-poudre pur.	1=00	$\frac{17}{20} = 0,85$	Capsules en fer.
Poudre de chasse fine.	1=50	$\frac{10}{10} = 1$	Tubes en verre.
Panclastites au pétrole	1=20	$\frac{9}{12} = 0,69$	Capsules en fer.
ou au nitro-toluène,		$\frac{2}{10} = 0,20$	Capsules en fer
liquides	3=00	$\frac{0}{21} = 0$	ou
Panclastites absorbées			tubes en verre.

Le tableau ci-dessus montre qu'il est difficile de faire détoner par le choc les panclastites absorbées, et même les panclastites liquides, si l'on excepte celle composée d'un volume de sulfure de carbone et d'un volume de peroxyde d'azote. On remarque également que la sensibilité paraît s'accroître, entre certaines limites, avec la proportion de sulfure de carbone contenue dans l'explosif.

Cette faible sensibilité constitue une garantie de sécurité pour la fabrication et l'emploi des panclostites et, à cet égard, elle méritait d'être signalée.

Puissance des panclostites.

Nous avons fait des expériences comparatives en employant les explosifs suivants :

Panclostite n° 1 : Mélange, à volume égal, de nitro-toluène et de peroxyde d'azote.

Panclostite n° 2 : Mélange, à volume égal, de nitro-benzine et de peroxyde d'azote.

Panclostite n° 3 : Mélange, à volume égal, de sulfure de carbone et de peroxyde d'azote.

Panclostite n° 4 : Mélange, à volume égal, de sulfure de carbone additionné de $\frac{1}{10}$ de pétrole et de peroxyde d'azote.

Panclostite n° 5 : Mélange de deux volumes de sulfure de carbone additionné de $\frac{1}{10}$ de pétrole et d'un volume de peroxyde d'azote.

Dynamite à 75 %.

Coton-poudre.

Paléine ou dynamite-paille à 50 %.

Poudre de bois.

Ces expériences ont compris :

1° Les essais ayant pour but l'étude des effets produits au contact et sans bourrage, en suivant le dispositif employé par Monsieur Turpin.

Les explosifs (charge de 10 gr.) étaient contenus dans de petites bouteilles en verre fermées au moyen d'un bouchon en liège, percé d'une ouverture par laquelle on faisait passer la mèche Bickford et la capsule Nobel. Chacune des charges était posée librement sur un cylindre en plomb ayant 0^m,066 de hauteur et 0^m,035 de diamètre. La détonation de l'explosif produisait l'écrasement du cylindre d'essai. La

comparaison des différents écrasements nous a permis de classer les explosifs ci-dessus dénommés dans l'ordre de leurs effets décroissants :

Panclastite n° 1.

» n° 2.

» n° 4.

» n° 5.

» n° 3.

Dynamite à 75 %.

Coton-poudre.

Dynamite paille à 50 %.

Poudre de bois.

2° Les essais ayant pour but la destruction des fers tels que rails, fers en T, fers carrés ou rectangulaires.

Nous avons comparé les effets brisants de la panclastite n° 5 à ceux de la dynamite à 75 %, du coton-poudre, de la dynamite paille et de la poudre de bois.

Les effets obtenus à l'aide de la panclastite ont toujours été beaucoup supérieurs à ceux produits par les autres explosifs.

Pour l'emploi extérieur ou sans bourrage, les expériences de la commission française ont démontré que la puissance des panclastites dépasse celle de la dynamite ordinaire d'une quantité qui s'élève jusqu'à 12 %.

De nombreuses expériences ont été faites en France; nous nous contenterons d'en citer quelques-unes.

Un morceau d'essieu de locomotive, en acier Bessemer, mesurant 0^m,600 de longueur sur 0^m,15 de diamètre, a été foré au 1/4 de sa longueur, de façon à former une sorte de canon dont l'âme avait 0^m,027 de diamètre. On a introduit dans ce trou un petit flacon contenant 15 gr. de panclastite, sans aucun bourrage d'eau ou de matière solide. Le flacon était simplement bouché d'un liège maintenant l'amorce au sein du liquide et le bout de mèche de Bickfort

auquel on a mis le feu. L'explosion a été violente et le bloc d'acier a été brisé en fragments pesant de 2 à 3 kilog., dont plusieurs ont été lancés si loin qu'il a été impossible de les retrouver. Ces expériences ont été répétées un grand nombre de fois sur du fer forgé et ont toujours réussi avec le même succès.

D'après Barbe, qui a employé la dynamite à son début, s'en est servi longtemps et a écrit sur la matière, il faut 50 gr. de dynamite ordinaire, à l'air libre, pour briser un moellon de 0^m,25 de côté, sur lequel est placé l'explosif.

Une expérience souvent répétée a démontré que 20 gr. de panclastite ont toujours été suffisants pour briser en 30 ou 40 fragments principaux un moellon de 0^m,28 de côté; Barbe exige 100 gr. de dynamite pour briser un moellon de 0^m,30 de côté.

Si l'on fait éclater à l'air libre, sur des cylindres en plomb, de la dynamite et de la panclastite, on constate que les effets produits par ce dernier explosif sont infiniment supérieurs à ceux obtenus par une plus grande quantité du premier; c'est ce qui résulte des extraits suivants du rapport de M. Leclerc, ingénieur de la maison Hersent (entreprise de travaux publics) sur les expériences faites avec la panclastite, dans le port de Cherbourg, en août 1882.

Sur des cylindres en plomb de 0^m,04 de diamètre sur 0^m,05 de hauteur, un poids de liquide trois fois moindre qu'un poids donné de dynamite produit un effet brisant plus violent. La dynamite à la charge de 50 grammes a souvent comprimé le plomb sans le déchirer, tandis qu'avec 15 et même 10 grammes de liquide il y a toujours eu déchirement. Une autre expérience faite sur les morceaux d'un même rail a donné les résultats suivants :

Une cartouche de dynamite de 0^k,100 a coupé le rail en projetant légèrement les éclats, mais sans produire d'effet sensible sur la traverse, tandis qu'après l'explosion de

0⁰050 de liquide, le rail a été non seulement coupé, mais la partie qui se trouvait sous la cartouche s'est encastrée d'environ 0^m02 dans la traverse en chêne. Ce qui montre que le mélange Turpin agit surtout sous une résistance inférieure et plus violemment que la dynamite.

Des expériences furent ensuite faites dans du rocher schisteux mélangé de quartz et dans une maçonnerie de moellons avec mortier de chaux et de granit coulé en ciment, maçonnerie ayant 20 ans de date.

C'est l'effet du nouveau produit sur cette sorte de résistance que M. Hersent désirait surtout connaître, et les expériences ont été assez nombreuses pour que nous puissions conclure avec certitude que toujours un poids donné de liquide produira le même effet qu'un poids double de dynamite et sensiblement de la même manière. C'est surtout l'action brisante sur le fond qui est notablement augmentée, de sorte qu'on pourrait dire que le mélange Turpin est à la dynamite ce que cette dernière est à la poudre de mine ordinaire.

Enfin, au point de vue de la manipulation, le mélange Turpin offre, sur la dynamite, cet avantage énorme qu'on peut le préparer seulement au moment de s'en servir et n'avoir en magasin que des liquides inoffensifs. De plus, il est incongelable, ce qui est également très important, car c'est presque toujours en faisant dégeler la dynamite que les accidents se produisent.

Nous ne serions donc pas surpris si le mélange Turpin prenait rapidement la place de la dynamite; nous désirons même, ayant vu ce que produit l'explosion de ce liquide, qu'il soit mis dans le commerce le plus tôt possible, car, bien que n'ayant pas eu un seul accident avec la dynamite que nous employons depuis deux ans, à raison de 400 kilogr. par mois, ce n'est pas sans appréhension que nous voyons manipuler sur les chantiers cette substance toujours prête à faire explosion et surtout en hiver.

Remarque sur l'emploi des panclostites.

Il résulte des expériences relatées ci-dessus, que les panclostites ont une puissance beaucoup plus grande que la dynamite ordinaire ; que leur fabrication ne présente pas les dangers extrêmes attachés à la préparation de la nitroglycérine, qu'elles ne font pas comme celle-ci explosion spontanément, et que leur point de congélation étant très-bas, leur manipulation n'est pas dangereuse pendant l'hiver. Ajoutons que la nitroglycérine est un poison qui agit par absorption de la peau. Nous avons souvent constaté personnellement les effets nuisibles produits par le contact des mains avec la dynamite.

Le peroxyde d'azote entrant en ébullition à 22°C émet, il est vrai, d'abondantes vapeurs à cette température et en dégage de très sensibles à des températures inférieures ; mais sa préparation et sa manipulation ne présentent pas plus d'inconvénients que ceux qui résultent de l'emploi journalier du gaz d'éclairage, du pétrole, de la benzine, de l'acide sulfurique, etc., etc. L'emploi de ces produits réclame certaines précautions, afin d'éviter les dangers d'explosion, de corrosion, d'asphyxie, d'empoisonnement, etc. La grande sensibilité au choc, des dynamites, du coton-poudre, des poudres au chlorate de potasse, etc., etc., constitue un danger permanent dans la manipulation de ces explosifs, et sous ce rapport, les panclostites du 4^e groupe offrent de grands avantages, attendu qu'il faut un choc relativement considérable pour leur faire faire explosion.

Parmi toutes les causes qui amènent le plus d'accidents dans l'emploi des explosifs, on peut placer en première ligne le transport. La résistance au choc de la panclostite, si on l'expédie toute préparée, est de nature à faire diminuer

considérablement le danger, et la facilité d'en expédier les éléments séparément écarte toute cause d'explosion.

Il est facile de renfermer le peroxyde d'azote dans des bidons étanches capables de résister à une pression de 4 ou 5 atmosphères, pour se préserver de toute émanation en même temps que de toute perte de liquide. Le même moyen peut être employé pour la panclastite liquide et on doit se servir de boîtes étanches pour la panclastite absorbée.

En campagne, ils serait, pensons-nous, peu commode de faire le mélange des deux liquides au moment de s'en servir, la manipulation du peroxyde d'azote demandant quelques précautions. Toutefois, cette considération ne doit pas faire rejeter l'explosif sans avoir étudié les moyens de l'employer; il suffirait d'imaginer une cartouche métallique cloisonnée assurant la séparation des deux liquides pendant le transport, mais permettant le mélange des éléments, par une communication à établir entre les deux compartiments, au moment de l'emploi, sans ouvrir la cartouche.

Dans une guerre de siège, alors que l'on n'est pas pressé par le temps, la panclastite est appelée à rendre de grands services, à cause de sa puissance énorme et surtout par la suppression de grands dépôts d'explosifs.

Une autre application très sérieuse, proposée par l'inventeur, est celle que l'on pourrait en faire au chargement des torpilles. Ces engins, qui contiennent de grandes quantités d'explosifs, doivent être lancés chargés, ce qui est un grand danger pour les torpilleurs. L'embarcation qui porte les torpilles peut être atteinte par un projectile ennemi; et si ce projectile touche une torpille, l'explosion de cette dernière causera certainement la perte du navire et de son équipage.

Pour rendre la torpille inoffensive jusqu'au moment où on veut la faire éclater, il suffit de diviser la chambre qui contient l'explosif en deux compartiments renfermant les

deux liquides séparés. Ces compartiments pourraient être mis en communication par l'ouverture de soupapes au moment du lancement, si la torpille est mobile, où à l'aide d'un déclenchement électrique, si la torpille est dormante.

Conclusions pour les applications militaires.

Par ce qui précède, il est aisé de voir tous les avantages que l'on peut retirer de cette découverte au point de vue militaire :

1° Suppression des fabriques d'explosifs, la panclastite n'étant préparée qu'au moment de s'en servir. La fabrication du peroxyde d'azote ne présente pas le moindre danger et peut avoir lieu partout et à peu de frais. Les combustibles se trouvent dans le commerce à des prix très minimes.

2° Suppression des dépôts d'explosifs.

3° Suppression des stocks d'explosifs sur les lieux où on doit les employer et où ils s'altèrent et menacent la sécurité des manipulateurs.

4° Plus de transports d'explosifs et, par conséquent, suppression de tous les dangers et accidents qui résultent d'une grande manutention par des hommes incompetents.

5° La panclastite n'étant faite qu'au fur et à mesure des besoins, on n'a pas à craindre les décompositions et explosions spontanées.

6° La panclastite est moins sensible au choc que les dynamites etc.

7° La panclastite ne se congèle pas même à 20°C au dessous de 0, tandis que la dynamite gèle à 8°C au dessus, ce qui nécessite l'emploi de très fortes capsules, ou l'opération du dégel, qui a donné lieu à tant d'accidents.

8° Les effets produits par la panclastite sont très supérieurs à ceux obtenus avec la dynamite à cellulose (75%.)

9° La fluidité de la panclostite et sa volatilité, loin d'être des inconvénients, sont au contraire des avantages très précieux en ce sens que, répandue sur terre ou dans l'eau, ses éléments se séparent immédiatement et s'évaporent, ne laissant aucune trace d'explosifs, ce qui fait disparaître tout danger.

La panclostite absorbée n'exsude jamais, à cause des mêmes propriétés.

10° La panclostite répandue sur les mains du manipulateur n'est pas un poison, tandis que la nitro-glycerine empoisonne par absorption.

A. ALGRAIN,
capitaine du génie.

ÉTUDE SUR LA FERRURE,

AU POINT DE VUE DES APPROVISIONNEMENTS.

La fabrication des fers à cheval a pris, depuis quelques années, une très grande extension dans le pays et à l'étranger. L'emploi de ces fers fabriqués tend à se vulgariser de plus en plus, à cause de leur bon marché et des avantages qu'ils présentent, et l'on peut dire que leur usage serait à peu près général, s'ils n'avaient à lutter contre la routine, les traditions, la force de l'habitude, et une foule de petits intérêts privés.

Un très grand nombre d'usines s'occupent de la fabrication du fer à cheval : leur état florissant atteste assez le succès de cette branche de l'industrie.

Les établissements métallurgiques principaux de l'Allemagne fabriquent les fers à cheval en abondance. Les usines belges de La Louvière, de Jemmappes, de Mont-sur-Marchienne, etc. ; les usines françaises de Lille, de Maubeuge, d'Anzin, de Douai, etc. écoulent également des quantités considérables de fers à cheval fabriqués mécaniquement.

Ce seul fait suffirait à prouver que le fer à cheval industriel est d'un très bon emploi, et qu'il constituerait une excellente ressource pour les armes montées, surtout en temps de guerre.

Les armées françaises et allemandes en ont fait un grand usage pendant la campagne de 1870. Les Allemands ont même été amenés à utiliser, pour leurs chevaux, les fers qu'ils trouvaient tout fabriqués dans les usines françaises. Malgré la bonne organisation du service des étapes, les transports des fers de rechange ne s'effectuaient pas assez régulièrement; ces fers n'arrivaient pas à temps des dépôts, et les corps de cavalerie se trouvèrent parfois dans une très grande gêne. Les officiers de cavalerie et d'artillerie furent donc très heureux de pouvoir utiliser les fers à cheval de fabrication française, quoiqu'ils fussent généralement plus grossiers et de moindre qualité que les fers fabriqués en Allemagne.

Le fer à cheval fabriqué mécaniquement est employé, depuis longtemps déjà, en Allemagne, pour les chevaux de la cavalerie, de l'artillerie et du train, et il est admis dans les approvisionnements. D'après les dispositions insérées dans le journal militaire, n° 136 du 19 juillet 1870, il est loisible aux corps de troupes de se pourvoir également de fers à la machine, *avec rainures*. Un fabricant de Berlin fournissait neuf numéros différents de fers, avec ou sans crampons.

En France, il se fait aussi pour l'armée de grandes fournitures de fers fabriqués à la machine, concurremment avec les fers forgés à la main; ils sont tous complètement achevés.

En Belgique, le département de la guerre n'a encore pris aucune décision à ce sujet : il s'est borné à faire quelques essais timides dont nous parlerons plus loin. Cependant, déjà en avril 1879, le lieutenant-général, inspecteur de l'artillerie, proposait au ministre de la guerre de donner, dans chaque brigade, à un régiment d'artillerie des approvisionnements de fers à la machine, afin de faire des essais comparatifs avec les fers forgés à la main employés dans les autres régiments.

Cette proposition était accompagnée d'un mémoire complet sur la matière, où les conditions d'adoption de ce nouveau système de ferrure étaient traitées dans tous leur détails avec beaucoup d'autorité.

Le lieutenant-général inspecteur y examinait successivement les différents types de fers, la classification des assortiments, l'approvisionnement, le transport des fers et des clous, le salaire des maréchaux, etc., etc. Ce rapport remarquable a servi, en quelque sorte, de base à notre travail, et nous y avons fait plusieurs emprunts, dans l'intérêt général. Mais notre but étant simplement de faire ressortir les principaux avantages que les armes montées peuvent retirer de l'adoption du fer à cheval industriel, pour les usages du temps de paix et du temps de guerre, surtout au point de vue des approvisionnements, nous n'aborderons pas la plupart des sujets traités dans ce rapport. Nous pensons que lorsque le principe sera adopté, il sera encore temps de rechercher et de discuter les meilleures conditions d'emploi, et les systèmes les plus avantageux sous le rapport économique.

Le Ministre de la guerre ne donna aucune suite à la proposition du lieutenant-général inspecteur, mais nous pensons cependant qu'en Belgique, comme ailleurs, l'emploi du fer à cheval industriel ne tardera pas à s'imposer pour les chevaux de l'armée, comme il s'est imposé déjà pour les chevaux des particuliers.

Si l'on venait à décréter la mobilisation de l'armée, la nécessité de l'emploi des fers fabriqués se ferait aussitôt sentir. Le gouvernement se trouverait, en effet, dans l'obligation d'acheter un très grand nombre de chevaux de selle et de trait, pour parfaire les effectifs de la cavalerie, de l'artillerie et du train.

Si nous consultons le rapport présenté aux chambres, en 1870, par le Ministre de la guerre, nous voyons qu'à la

date du 1^{er} juillet de l'année précitée, il manquait à l'effectif de la cavalerie 2666 chevaux, et à l'effectif de l'artillerie 4611, soit en tout plus de sept mille chevaux. Depuis cette époque, on a organisé le train et divers services qui augmenteraient encore considérablement le nombre de chevaux à acheter, et nous pensons ne pas exagérer en évaluant à dix mille environ le nombre de chevaux qu'il faudrait acquérir pour l'armée. Presque tous ces chevaux devraient être ferrés aussitôt leur arrivée : les uns seraient sans fers, d'autres auraient des fers usés, d'autres encore auraient des fers grossiers ou défectueux. Si l'on a des fers industriels à sa disposition, cette opération du ferrage d'un aussi grand nombre de chevaux ne sera qu'une petite question de temps, mais s'il faut forger quarante mille fers avant de les appliquer sur les pieds des chevaux, l'opération deviendra déjà beaucoup plus difficile, surtout avec le faible personnel de maréchaux dont nous disposons.

Mais ce n'est encore là qu'une très petite partie de la besogne qu'auraient à effectuer nos maréchaux-ferrants. En effet, indépendamment de la ferrure appliquée aux pieds du cheval avant l'entrée en campagne, il faut encore une ferrure de rechange accompagnant chaque cheval. Il conviendrait, en outre d'avoir de petits dépôts de fers de réserve dans nos principales garnisons, où les corps montés pourraient s'approvisionner de fers de rechange au fur et à mesure des besoins. Enfin, un dépôt considérable devrait nécessairement être installé à Anvers, notre grande place de refuge, afin d'alimenter constamment les petits dépôts et les corps de troupes.

Il serait donc absolument impossible de faire forger par nos maréchaux-ferrants un aussi grand nombre de fers, au moment d'une entrée en campagne : il nous paraît plus simple, moins coûteux et plus pratique de recourir à l'industrie des fers fabriqués mécaniquement. Ajoutons que

cette mesure doit être prise dès le temps de paix, si l'on ne veut pas s'exposer à de nombreux mécomptes.

Les fers à cheval forgés par nos maréchaux-ferrants sont incontestablement plus durs et plus résistants que ceux fabriqués mécaniquement. Les premiers sont faits avec de vieux fers remaniés et quelques lopins de fer neuf ajoutés aux paquets. C'est le procédé qui paraît devoir donner le fer le plus solide, mais c'est aussi celui qui offre le plus de difficultés pour exécuter un type de dimensions déterminées.

Les fers à la machine sont fabriqués avec du fer doux, ce qui amène inévitablement une usure plus rapide. Mais il convient de remarquer que le fer destiné au cheval de troupe ne doit pas nécessairement avoir une aussi grande dureté. Il suffit qu'il soit fait avec du fer doux, non cassant, ni paillieux. On sait, en effet, que la ferrure doit être renouvelée *au moins* toutes les cinq semaines, et que l'on doit se guider, pour ce renouvellement, bien plus sur la poussée de la corne que sur l'usure du fer. Le fer forgé résiste toujours plus de cinq semaines, et il arrive le plus souvent que le pied est déjà trop long, et que les aplombs ne sont plus réguliers, mais que le fer est encore très bon. Dans ce cas, certains maréchaux-ferrants, après avoir paré le pied, replacent de nouveau le vieux fer; c'est ce que l'on nomme un *relevé*. Ce procédé, qui est surtout pratiqué sur les chevaux des particuliers, ne peut être admis pour les chevaux de troupe, qui doivent toujours recevoir une ferrure neuve.

Si le fer forgé avait une moins longue durée, cela n'aurait donc aucun inconvénient pour la ferrure des chevaux de troupe. Tous nos maréchaux-ferrants, en effet, ont la mauvaise habitude de ferrer avec des fers trop épais. Ils espèrent ainsi faire économie de temps, de charbon, de

clous et de main-d'œuvre, en renouvelant la ferrure moins souvent; et si les officiers n'y font pas beaucoup d'attention, les maréchaux laissent les chevaux pendant six ou sept semaines, et même davantage, sans renouveler les fers.

Il suffira donc de demander à nos industriels des fers résistant à l'usure pendant au moins cinq semaines, et nous pensons, d'après les expériences auxquelles nous avons assisté, que ce but peut être très facilement atteint.

Au surplus, le fer à cheval fabriqué à la machine a fait depuis longtemps ses preuves : s'il a un aussi grand succès dans le civil, c'est qu'il résiste très bien à l'usure. Enfin, j'ajouterai que j'ai fait ferrer mes chevaux, à différentes reprises, avec des fers fabriqués à la machine, et que ces fers ont toujours résisté plus de cinq semaines à l'usure.

En Belgique, il est absolument indispensable que tous les chevaux de l'armée soient constamment ferrés des quatre pieds, à cause des nombreux chemins pavés qui sillonnent le pays dans tous les sens et qui existent surtout aux environs des villes de garnison. Il n'y a guère que les escadrons et les batteries qui séjournent d'une manière permanente dans les camps de Beverloo et de Brasschaet, dont les chevaux pourraient, pendant quelques mois de l'année, faire exception à cette règle.

Il n'en est pas de même dans les autres pays, où le territoire a plus d'étendue, où la population est moins dense, où les chemins pavés sont plus rares, et où les villes de garnison ont de grandes plaines de manœuvres à côté des casernes. Ainsi, en Russie, par exemple, les chevaux de troupe ne sont pas ferrés pendant une grande partie de l'année. Il en est de même en Allemagne, où les chevaux de l'armée ne sont ferrés qu'à certaines époques et dans certains cas spéciaux déterminés par le règlement. En général, le règlement allemand laisse la plus entière liberté aux capitaines-commandants pour faire ferrer ou non les

chevaux de leur escadron ou de leur batterie. Habituellement les chevaux restent sans ferrure pendant toute la période d'hiver, c'est-à-dire du 1 octobre au 1 avril. Cette partie de l'année est toujours suffisamment pluvieuse pour donner aux routes et aux places d'exercices un sol mou sur lequel les pieds des chevaux ne courent pas le risque de se détériorer. Lorsque le temps est trop mauvais, les chevaux ne travaillent qu'au manège, dont le sol est convenablement préparé et entretenu. Ces six mois sont d'ailleurs consacrés à l'instruction des recrues, circonstance qui permet de ne pas faire exécuter de longs trajets aux chevaux.

Indépendamment de l'économie qui en résulte, cette pratique a encore pour avantages d'empêcher la sécheresse de la corne et le rétrécissement du pied du cheval, d'éviter les encastelures, les pieds dérobés, ainsi qu'un grand nombre de maladies du pied.

Pendant les grandes manœuvres, au contraire, et généralement pendant toute la période d'été, la mesure précitée, qui a un caractère purement économique, est suspendue, et tous les chevaux ont quatre fers.

On a d'ailleurs en magasin, pendant toute l'année, un riche approvisionnement de fers pour tous les chevaux, et un nombre déterminé de fers de rechange.

Ce système est impraticable en Belgique, où tous les chevaux de toutes les parties du pays sont dans la nécessité d'être constamment ferrés; il n'y a guère que quelques chevaux de paysans qui restent sans fers aux pieds de derrière, dans de rares localités peu favorisées sous le rapport des voies de communication.

La ferrure est donc toujours indispensable, aussi bien pour les chevaux de selle, que pour les chevaux des attelages qui marchent souvent sur le pavé, et qui doivent faire des efforts considérables.

La ferrure ajoute, dans tous les cas, aux moyens du

cheval. En effet, même lorsque le sabot a acquis une grande dureté, les allures du cheval non ferré sont toujours fort raccourcies, surtout sur le pavé.

Tous nos chevaux de troupe indistinctement devant être constamment ferrés, il y aurait une très grande économie de temps, d'argent et de main-d'œuvre, à les faire ferrer avec des fers fabriqués à la machine.

On objectera peut-être que l'emploi du fer à cheval industriel serait de nature à faire perdre à nos maréchaux leur habileté de forgeron ? Nous pensons que cette éventualité n'est pas à redouter, car nos maréchaux seront toujours obligés de forger un assez grand nombre de fers pour les chevaux dont les pieds sont irréguliers, ou défectueux, et, dans un régiment, le nombre de chevaux dont les pieds ne sont pas naturellement bien conformés est toujours relativement considérable. Il suffit de consulter, à cet égard, les maréchaux pour s'en convaincre.

Au point de vue de l'économie, le fer à cheval fabriqué mécaniquement ne coûte pas plus des deux tiers du fer à cheval forgé à la main.

Sous le rapport de la main-d'œuvre et du temps consacré à la ferrure du cheval, l'économie est encore plus grande. En effet, la ferrure du cheval dont il faut forger les fers demande plus de deux heures de travail, tandis qu'avec des fers fabriqués auxquels il ne reste plus à faire, avant de les appliquer, qu'un léger travail d'ajustage, il ne faut qu'environ une demi-heure, surtout si l'on peut appliquer le fer à chaud. Cette question de temps et de main-d'œuvre a une grande importance au moment de la guerre, car en campagne le temps manque toujours, et ce n'est plus pour le maréchal le moment de forger. Le fer à cheval fabriqué sera donc le plus pratique ; il aura encore l'avantage de ne plus exiger l'emploi d'un aide habitué aussi à forger ; un cavalier quelconque pourra, au besoin, remplir cet office,

et chaque maréchal pourra faire au moins ce que font actuellement deux maréchaux.

L'article 175 du nouveau règlement sur le service intérieur de la cavalerie prescrit que toutes les fois que les cavaliers se mettent en marche, ils sont munis de deux fers de devant ajustés et de 24 clous ; en hiver, de 8 clous à glace.

L'article 195 de l'ancien règlement du service intérieur de la cavalerie, et l'article 198 du règlement d'artillerie disaient simplement que les cavaliers devaient être munis de deux fers ajustés et de 24 clous. Ces articles ne disaient pas si ces fers étaient des fers de devant ou des fers de derrière, et ne parlaient pas de clous à glace ; notre nouveau règlement de cavalerie est donc en progrès.

Cet article 175 nous paraît logique dans ses prescriptions, mais il est encore incomplet. Si l'on veut diminuer, autant que possible, la charge du cheval, il faut admettre qu'on ne peut faire transporter à chaque cheval que deux fers au lieu de quatre. Cette mesure ne sera cependant pas sans inconvénients dans bien des cas. « Si un cheval se déferre et que l'on n'ait justement pas le fer correspondant au pied, on se trouve bien embarrassé. Aussi devrait-on rendre réglementaire ou exiger que les maréchaux aient tous des fers à charnière, à double rang d'étampures, pouvant par conséquent aller à tout pied. » (1)

L'article 175 du nouveau règlement est encore logique, en ce sens qu'il prescrit que les fers dont le cavalier doit être muni seront des fers de devant. L'expérience démontre, en effet, que l'on peut, au besoin, momentanément ferrer un pied de derrière avec un fer de devant ; le cheval qui se

(1) Voir l'article *Ferrure à glace et ferrure de guerre* publié par la *Revue de cavalerie*, septembre 1885.

trouvera dans ces conditions ne sera pas bien ferré, mais il pourra continuer sa route sans risquer de se détériorer le sabot. Il est bien entendu que cette application d'un fer de devant à un pied de derrière a un caractère essentiellement provisoire, et que le cheval devra être convenablement ferré à son arrivée au gîte d'étape.

L'article 175 est encore très prévoyant en prescrivant que les fers devront être ajustés : le temps manque, en effet, en campagne, pour se servir de fers non ajustés ou qui ne seraient qu'ébauchés.

Enfin, en hiver, dit l'article précité, le cavalier doit emporter avec lui 8 clous à glace. Cette prescription est également très sage, car le clou à glace est d'un bon usage par les temps de neige ou de verglas, et deux clous à glace à chaque pied suffisent pour empêcher le cheval de glisser pendant une marche.

Mais cet article 175 est incomplet, d'abord en ce sens qu'aucune prescription réglementaire n'assure au cheval, en temps de guerre, le renouvellement complet de sa ferrure. Il y aurait donc une quantité considérable de fers à emporter, et le règlement n'en détermine ni le nombre, ni les moyens (1).

(1) Un de nos lieutenants-généraux de cavalerie, dans le but de faire disparaître cette lacune du règlement, a récemment proposé au Ministre de la guerre d'ordonner les prescriptions suivantes :

« 1° *En temps de paix*, les maréchaux-ferrants auront constamment, au complet et en bon état, les ustensiles et les outils nécessaires ;

« 2° Ils posséderont, en bon état, des sacoches portatives devant contenir un brochoir, une tricoise, un rogne-pieds et quatre fers à charnière ;

« 3° Ils posséderont un certain nombre de fers et de clous de rechange ;

« 4° Ils entretiendront toujours la ferrure en parfait état.

« Aussitôt que la mobilisation sera pressentie, ils prépareront le

Ensuite, les 24 clous que le règlement prescrit d'emporter nous paraissent un nombre déterminé d'une façon assez arbitraire. En effet, chaque fer ayant 8 étampures, c'est trop de 24 clous, s'ils sont destinés à fixer les deux fers que le cavalier emporte avec lui ; c'est trop peu, s'il s'agit de renouveler complètement la ferrure.

D'un autre côté, le clou à glace ne pouvant guère servir que pour une marche, il nous semble qu'il conviendrait d'avoir, pour le temps de guerre, des fers taraudés de façon à recevoir, au besoin, des crampons à vis. Le règlement n'en parle pas ; cependant tous nos régiments sont habitués à se servir, pendant la période d'hiver, du crampon à vis. Nos industriels pourraient fournir à l'armée des fers ainsi fabriqués, sans augmentation sensible de prix.

Enfin, de l'avis de tous les officiers, les clous que le cavalier emporte avec lui ne pourraient pas servir. En effet, ils sont implantés dans une tresse en paille qui ne les met pas à l'abri de l'action de l'humidité, ou de la transpiration du cheval ; ils ne tardent pas à se rouiller et à être hors d'usage. Nous pensons, ainsi que le propose la *Revue de Cavalerie* dans sa livraison du mois de septembre dernier, que l'on devrait mettre les clous dans une petite boîte en fer blanc qui se placerait dans une pochette spéciale de la poche à fer. Cette boîte pourrait se faire sans frais, par les

coffre qui doit contenir, par escadron : un poinçon, des tenailles, une râpe, un marteau de forge et vingt-cinq couples de fers non ajustés. (En hiver, des clous à glace).

« *Au reçu de l'ordre de mobilisation*, ils assureront le chargement de ce coffre, qui doit être placé à côté de ceux de cuisine, dans le bac qui se trouve sous l'essieu postérieur du fourgon. »

Jusqu'ici aucune suite n'a été donnée à cette proposition, mais nous serions heureux de la voir réglementer, quoique vingt-cinq couples de fers non ajustés nous paraissent encore insuffisants.

maréchaux, avec des boîtes de conserve, ou leur revenir à dix centimes pièce, avec de la tôle neuve. L'économie serait considérable, en ce qu'elle permettrait d'éviter la perte des clous, et surtout de les préserver de la rouille.

Le règlement ne se préoccupe pas non plus de la qualité des clous ordinaires ni des clous à glace, et semble abandonner ce soin aux commandants d'escadron ou de batterie, ainsi qu'aux maréchaux. C'est cependant un point d'une grande importance. Tous nos maréchaux, à peu d'exceptions près, se servent aujourd'hui du clou à la mécanique : il est excellent et ne coûte pas cher; on devrait le réglementer. En ce qui concerne le clou à glace, il y en a bien peu de réellement bons. Des expériences très sérieuses ont été faites en France, depuis 1882, dans un grand nombre de régiments, et le clou Lepeintre est celui qui a donné les meilleurs résultats. Voici ce qu'en dit la *Revue de cavalerie* : « Le clou Lepeintre est le seul système ayant obtenu jusqu'ici l'immense majorité des suffrages de tous les régiments, et qui, à notre avis, est le plus pratique, puisqu'il répond à toutes les objections capitales que l'on peut formuler. »

« Le système Lepeintre n'exige aucun outil nouveau. Le maréchal en étampant son fer, ajoute deux étampures en talon, un peu plus à maigre que les autres. »

« Le clou Lepeintre peut être mis par le cavalier, à l'aide des deux fers de rechange employés l'un comme brochoir, l'autre comme tricoise. Grâce à sa longueur calculée, à sa forme en virgule, il peut être placé dans n'importe quelle autre étampure de pince ou de mamelle, sans détériorer la corne et en venant se river facilement sur la rive externe du fer. »

« Le clou Lepeintre, grâce à son collet en forme de coin et aplati, tient dans toutes les étampures; son manque d'adhérence exacte l'empêche d'être refoulé. Sa tête présente

une masse de fer remplaçant avantageusement les crampons fixes, dont la durée est à peine de huit jours et que l'on ne peut plus remplacer. »

« Enfin, dans toutes les expériences contradictoires avec les vis ou les chevilles, qui sont les systèmes réglementaires en Russie et en Allemagne, ce procédé s'est montré constamment supérieur, et a encore l'immense avantage d'être français et d'être déjà adopté par toutes les industries privées. »

« Pourquoi, puisqu'à Paris, par exemple, il n'est pas un cocher de fiacre qui n'applique lui-même ce clou à glace, ne pas le réglementer pour l'armée? Nous sommes en 1885 et nous avons encore la ferrure de 1869, c'est-à-dire des crampons fixes et des clous à glace dont l'inefficacité a été si souvent démontrée. »

Ce vœu vient d'être exaucé. En effet, la *Revue de Cavalerie*, livraison du mois de novembre, contient ce qui suit :

« — *La ferrure à glace*. Le ministre de la guerre, d'après l'avis de la Commission hippique et après avoir consulté le Comité de Cavalerie, vient de donner des ordres pour faire cesser immédiatement tous les essais de ferrure à glace dans les régiments. Le clou Lepeintre est définitivement adopté et sera mis en usage dans les corps de troupe à cheval dans le plus bref délai. »

La 2^{me} direction s'occupe en ce moment de réglementer l'application de cette mesure. »

Espérons que cette excellente mesure sera aussi adoptée en Belgique.

Nous avons fait voir que l'article 175 du nouveau règlement sur le service intérieur de la cavalerie est incomplet, insuffisant et de nature à mettre le cavalier dans l'embarras. Il arrivera le plus souvent que le premier fer qui tombera et se perdra ne pourra être remplacé par un de ceux que le cavalier possède dans les poches à fer.

Si les quatre fers doivent être renouvelés à la fois, le maréchal-ferrant se trouvera parfois dans l'impossibilité de forger les nouveaux fers immédiatement, et le cheval pourra être ainsi forcé de continuer sa route sans fers, exposé aux détériorations des sabots. Si le maréchal-ferrant se trouve dans des conditions telles qu'il puisse forger de suite les fers nécessaires, il lui faudra, dans tous les cas, un temps relativement considérable pour renouveler la ferrure.

Indépendamment des deux fers de rechange dont chaque cavalier doit être constamment muni, il faut donc encore d'autres fers de rechange, transportés par le fourgon de l'escadron ou par les voitures de l'artillerie.

Tous les auteurs et tous les officiers d'armes montées qui ont fait la guerre, sont d'accord pour admettre qu'il faut au minimum quatre fers de rechange par cheval.

Je ne citerai que deux auteurs, dont l'autorité en pareille matière ne sera pas contestée.

Le général De Brucq, dans ses *Avant-Postes de cavalerie légère*, dit :

« Un capitaine-commandant, en entrant en campagne, doit s'assurer, plutôt vingt fois qu'une, que ses hommes possèdent tous, non seulement une ferrure de rechange, mais au moins le double de clous qu'il faut pour la placer.

« Si la saison est avancée, il doit veiller à ce que chaque homme ajoute à sa provision ordinaire une certaine quantité de clous à glace.

« Il doit aussi s'assurer, par ses propres yeux, que la ferrure de rechange a été ajustée sur les pieds de chaque cheval.

« Dès qu'il voit sa provision de clous et de fers s'épuiser, il doit tâcher, par tous les moyens, de réparer ses pertes, soit en faisant travailler ses maréchaux, dès qu'il en trouve l'occasion, soit en prenant les fers de rechange des chevaux envoyés au petit dépôt, soit en arrachant ceux des chevaux

morts sur le champ de bataille. J'ai toujours vu qu'en campagne l'escadron qui comptait le plus de chevaux dans le rang, était celui dont les maréchaux avaient été les meilleurs et les plus surveillés.

« C'est toujours la faute d'un commandant d'escadron lorsque ses chevaux manquent de fers. »

Voici comment s'exprime le général prussien Von Colomb, en parlant de la campagne franco-allemande :

« Le 16 décembre 1870, dans la 3^{me} brigade de cavalerie allemande, placée sous mes ordres, la ferrure avait tellement souffert par suite de nos marches continuelles, que dans le régiment de cuirassiers, quatre pelotons, dans le régiment de hulans, trois pelotons, durent rester à Saint-Léonard, parce qu'on n'avait pu encore referrer leurs chevaux.

« Il est démontré jusqu'à l'évidence, qu'en campagne, une ferrure ingénieuse, délicate, n'est point pratique, parce que d'habitude le temps nécessaire à une opération compliquée fait défaut. Si, à la guerre, on a des fers, c'est déjà un bon appoint. Les fers à cheval grossiers, de fabrication française, nous parurent un bienfait dans la campagne de la Loire. »

« Il faut emporter, pour chaque cheval, y compris ceux des officiers, quatre fers de rechange. »

« Si on se contente de dire qu'on enverra des fers à la cavalerie, elle ne les recevra jamais au moment où elle en aura le plus grand besoin. »

« Néanmoins, il est utile d'avoir des approvisionnements de fers de réserve en dépôt dans les grands centres de la ligne d'étapes, d'où on puisse les envoyer quand l'occasion est propice. »

« La ferrure à glace est indispensable en hiver. »

« Des fers à cheval munis de crampons à vis sont, à la vérité, très commodes, mais leur entretien est très difficile

en campagne, car il faut beaucoup de temps pour les confectionner. »

« L'utilité des crampons mobiles n'est pas encore bien prouvée; leur confection exige beaucoup d'habitude et de soins. S'ils tiennent, même sur la neige durcie, ils se brisent ou sortent du fer, dès que le cheval parcourt à une allure vive un endroit où le sol est dur, ou s'il trotte sur le pavé. »

« Le plus simple est d'avoir des clous à glace confectionnés avec du très bon fer. Comme chaque escadron a plusieurs maréchaux-ferrants, ils peuvent, en cas de besoin, munir rapidement chaque cheval de deux de ces clous. Ces clous à glace empêchent l'animal de glisser pendant un et même deux jours. »

« On n'a besoin de la ferrure à glace en campagne qu'assez rarement, et d'habitude pour peu de temps, mais dès qu'il y a du verglas, elle est aussitôt nécessaire. Or, avec les clous à glace, en une heure, une heure et demie au plus avant le départ, le travail peut être fait. »

Tous les manuels anciens ou récents fixent invariablement à quatre le nombre de fers de rechange que le cavalier doit emporter avec lui en campagne, et il faut que ces fers puissent toujours être renouvelés à temps. Cette règle n'est déterminée par aucun calcul précis : elle est simplement le résultat de l'expérience, et elle est adoptée à ce titre dans les armées de presque toutes les grandes puissances de l'Europe.

En France cependant, depuis peu de temps, dans le but de diminuer le poids de la charge du cheval, on a supprimé deux fers sur les quatre que chaque homme portait avec lui. Mais on a pris les mesures nécessaires pour assurer à chaque cheval quatre fers de rechange ; le supplément est placé dans le coffret des voitures.

Outre les fers de rechange, il faut encore, pour assurer leur renouvellement, des fers de réserve en nombre suffisant.

auprès des corps de troupe. Cet approvisionnement général doit être basé sur la durée moyenne de la ferrure et sur la durée probable de la campagne.

Nous avons dit qu'en temps ordinaire cette durée moyenne est de cinq semaines; mais, si les chevaux sont soumis à des marches fréquentes et prolongées, dans de mauvais terrains, il en résultera tout naturellement que cette durée moyenne sera beaucoup moindre : le fer s'usera plus vite et un plus grand nombre de fers se détacheront et se perdront. C'est ainsi que les chevaux de tramways, qui passent une grande partie de la journée à courir sur le pavé, doivent être ferrés toutes les trois semaines, au moins. Si donc on basait l'approvisionnement nécessaire sur la durée moyenne de cinq semaines, on arriverait à un nombre trop petit de fers de réserve.

En Allemagne, le nombre de fers à emporter en campagne est calculé d'après les principes suivants :

- 1° Une ferrure de rechange complète par cheval;
- 2° En outre, une paire de fers de réserve par cheval de trait;
- 3° Une réserve générale de 22 paires de fer dans chaque forge de campagne.

Ainsi, par exemple, la batterie de 6 qui a 24 chevaux de selle et 102 chevaux de trait, ou un total de 126 chevaux, doit emporter avec elle en campagne :

$$1^{\circ} \text{ Fers de rechange. } \quad 4 \times 126 = 504 \text{ fers.}$$

$$2^{\circ} \text{ Fers de réserve } \quad 2 \times 102 = 204 \text{ »}$$

$$3^{\circ} \text{ Dans la forge } \quad 2 \times 22 = 44 \text{ »}$$

$$\text{Total } \quad \underline{752 \text{ fers.}}$$

En Russie, les trains régimentaires et les trains divisionnaires transportent la réserve de fers et de clous nécessaires pour assurer la ferrure des chevaux, indépendamment des fers de rechange dont les cavaliers sont munis. Je n'ai pu me procurer le détail.

Dans l'armée française, il est admis que le maréchal abonnataire doit entretenir l'approvisionnement de quatre fers par cheval, et il est pris des dispositions pour lui faciliter cette tâche dans les circonstances difficiles.

En campagne, les corps reçoivent des ferrures de réserve de l'artillerie. Ils emportent une ferrure complète de rechange par cheval ou mulet de trait ou de bât, dans le coffret de la voiture, ou la poche à fers du bât. De plus, il est créé un dépôt de remonte mobile par corps d'armée, et ce dépôt est approvisionné de 162 ferrures complètes.

L'avant-train de la forge des batteries françaises porte, en outre, 50 kilos de clous et 300 kilos de fers forgés et de fer en barre.

Il est à désirer que l'application de ces principes soit admise en Belgique; elle assurerait, en cas de guerre, le ferrage des chevaux de cavalerie, arme dont l'effectif sur pied de guerre ne diffère pas énormément de l'effectif sur pied de paix. Mais ce serait insuffisant pour l'artillerie, dont l'effectif sur pied de guerre est à peu près le triple de l'effectif sur pied de paix. La différence est encore plus sensible pour le train, dont quelques unes des compagnies n'existent pour ainsi dire pas sur pied de paix. Des approvisionnements considérables de fers fabriqués à la machine seraient donc indispensables.

Pour préparer ces approvisionnements, il faut mesurer la longueur et la largeur des fers d'un grand nombre de chevaux de selle et de trait, afin de fixer les types qui permettent de ferrer tous les chevaux de l'armée; puis déterminer le nombre de fers de chacun de ces types, et enfin en grouper un certain nombre pour former un assortiment. Il resterait alors à fixer le nombre d'assortiments dont doivent être pourvus les escadrons et les batteries.

L'expérience démontre que, pour les chevaux de l'armée,

il n'y a pas de rapport entre la taille du cheval et la dimension de ses pieds; qu'il n'y a pas lieu de faire de distinction entre les chevaux de selle et les chevaux de trait; enfin qu'il n'y a pas de proportionnalité marquée entre la longueur et la largeur des pieds.

Il convient d'avoir beaucoup plus égard à la largeur des pieds qu'à leur longueur. En effet, un fer n'ayant pas exactement les dimensions voulues en longueur peut, presque toujours, s'appliquer assez bien momentanément, et il est souvent possible de l'ajuster parfaitement et rapidement en une chaude. Au contraire, un fer dont on doit modifier notablement la largeur exige un travail de forge assez long.

On aura soin de donner à tous ces fers un peu trop de longueur, afin de pouvoir lever des crampons, et parce que des fers trop longs peuvent toujours être facilement ajustés en les coupant aux dimensions voulues.

Il est reconnu que les fers à cheval doivent être aussi légers que possible, tout en conservant la solidité nécessaire; on fera donc des branches étroites. En France, on a adopté des fers ayant 0^m,023 de largeur de branche.

On admet généralement que les fers de chevaux de trait doivent être plus forts que les autres; mais comme on ne peut varier les types dans les assortiments, ils doivent être faits de manière à convenir à la fois aux chevaux de selle et aux chevaux de trait. C'est pourquoi il peut être avantageux d'augmenter, comme le font les Allemands, la largeur en pince, tout en ménageant une amorce de pinçon.

Il serait peut-être aussi utile de diminuer la largeur des branches de un ou de deux millimètres, pour augmenter un peu l'épaisseur du fer. Cette mesure aurait pour résultat de prolonger la ferrure pendant une huitaine de jours, en cas de besoin, tout en n'augmentant pas le poids du fer. Un fer

mince résistera facilement pendant cinq semaines au travail ordinaire de garnison, mais il ne résisterait peut-être pas pendant trois semaines aux marches et au service de guerre.

Le pinçon est nécessaire pour que les clous ne supportent pas un trop grand effort pendant la marche. Les crampons ne sont pas moins utiles : il en faut aux pieds de derrière, et, pour les chevaux de trait, il en faut souvent aux quatre pieds.

Si les crampons ne sont pas levés d'avance, il faut que la branche soit assez longue et assez épaisse pour pouvoir les lever. Les mêmes fers pourront alors servir pour la ferrure à glace. Si on veut, pour cette ferrure à glace, se servir de crampons à vis, il faut que le fabricant fasse percer et tarauder les fers à l'avance, avec le même pas de vis pour tous les fers à fournir à l'armée.

Le type et la forme étant adoptés, le poids maximum du fer de chaque numéro sera déterminé.

Les Français font achever complètement leurs fers, avec pinçons et crampons.

L'introduction des fers à la machine ne fut-elle que temporaire, permettrait, dans tous les cas, de fixer très exactement toutes les formes et toutes les dimensions des différents types de fers ; ce serait déjà un grand résultat au point de vue des approvisionnements à effectuer pour le temps de guerre.

Au mois de novembre 1883, le ministre de la guerre ordonna de faire des essais de ferrure dans les deux régiments de guides et au 3^{me} régiment d'artillerie, avec des fers fabriqués à la machine et présentés par une société industrielle. Ces essais eurent lieu au printemps 1884, dans un escadron de chaque régiment de guides, et dans deux

batteries du 3^m régiment d'artillerie, à raison de la moitié des chevaux par escadron et par batterie. Ces essais ne durèrent qu'un mois.

Dans chaque régiment, une commission fut nommée pour étudier et surveiller l'essai de cette nouvelle ferrure d'une façon toute spéciale.

Disons-le tout de suite, les résultats ne furent pas heureux, et les trois commissions furent unanimes à rejeter l'adoption des fers présentés.

Les défauts signalés par les officiers commissaires étaient nombreux ; voici les plus importants :

Cette ferrure, ne pouvant s'appliquer à chaud, avait naturellement tous les inconvénients de la ferrure à froid ; cela mettait un peu dans l'embarras les maréchaux chargés de l'appliquer : il était visible que l'habitude leur manquait et qu'ils ne faisaient cette besogne qu'avec une certaine répugnance. Cette ferrure était donc plus difficile à appliquer que la ferrure habituelle et aurait exigé des ouvriers plus habiles que nos maréchaux ; c'était un sérieux inconvénient : pour être pratique, la ferrure doit être simple et facile.

La rainure destinée à loger la tête des clous était trop large et trop profonde, et constituait une cause d'affaiblissement du fer.

Les fers n'avaient aucun crampon, pas même pour les pieds de derrière, et ils n'avaient pas assez de longueur de branche pour pouvoir lever ces crampons ; ils étaient donc très glissants, surtout pour les chevaux de trait. Ils étaient de plus fort minces et résistèrent mal à l'usure.

Ils ne pouvaient être employés pour la ferrure à glace, parce que le métal n'était pas assez résistant et que l'épaisseur du fer en talons n'était pas suffisante pour tarau-der dans de bonnes conditions.

Ces fers offraient encore l'inconvénient d'être étampés

toujours à des places invariables, et il était impossible de les modifier pour les appliquer convenablement dans certains cas pathologiques.

Les autres inconvénients signalés peuvent être attribués à cette circonstance que les maréchaux-ferrants n'ont accueilli ce nouveau système de ferrure qu'avec une certaine défiance. Ils croyaient leurs intérêts pécuniaires compromis pour l'avenir, et ils n'ont peut-être pas apporté à ces essais tous les soins et toute la bonne volonté désirables. Ces expériences ont donc dû se heurter à une certaine hostilité systématique et toute naturelle.

Tout en constatant les défauts et les inconvénients des fers fabriqués mis à l'essai, les officiers commissaires reconnaissaient également les qualités et les avantages de ces fers; ils faisaient notamment ressortir que cette ferrure est très élégante et d'un prix peu élevé; que son adoption permettrait de réaliser sur le combustible une économie considérable; que son application est beaucoup plus rapide que celle de la ferrure ordinaire, surtout pendant les marches; que ce système permettrait d'avoir des types très exacts de dimensions déterminées; enfin qu'il donnerait au pays, pour le cas de guerre, de grandes facilités d'approvisionnement.

Ces avantages, il faut le reconnaître, sont considérables et méritent bien qu'on les mette en balance avec les inconvénients.

Le fer à cheval fabriqué mécaniquement ne doit donc pas être rejeté légèrement : il convient d'examiner s'il ne peut être amélioré et si l'on ne peut faire disparaître les inconvénients signalés, soit en demandant au fabricant de modifier ses modèles, de façon à satisfaire aux principales objections des officiers commissaires, soit en s'adressant à d'autres fabricants, en leur communiquant les résultats des expériences déjà faites.

Nous sommes persuadé que chacun de nos industriels tenterait bien volontiers, à ses frais, une nouvelle série d'essais à exécuter loyalement et sans idée préconçue : il n'en résulterait donc aucune charge pour le trésor public.

Le fer fabriqué que l'on mettra à l'essai dans l'avenir devra surtout pouvoir être appliqué aussi bien à chaud qu'à froid, ainsi que cela se pratique dans le civil. Ce système serait beaucoup plus avantageux et n'occasionnerait pas une aussi grande perturbation dans les habitudes de nos maréchaux. Ceux-ci, en effet, ferment toujours à chaud, d'après la méthode française, dont les principes sont bons : il ne faut donc pas que les fers fabriqués à mettre à l'essai viennent nous imposer l'énorme tâche de refaire l'éducation de nos maréchaux.

Aussitôt que le nouveau système sera adopté, il y aura lieu de modifier le salaire de nos maréchaux, en l'établissant sur de nouvelles bases; nous pensons que cela ne constituerait pas une difficulté sérieuse.

Les nouvelles expériences devront être faites plus en grand et poussées à fond; à cet effet, il convient de faire commencer une nouvelle série d'essais qui auraient lieu principalement dans les manœuvres en terrain varié, ainsi que dans les garnisons où l'artillerie a le plus de travail, notamment à Anvers et à Liège. Il faut surtout que ces essais aient une plus longue durée, afin de modifier peu à peu les habitudes de nos maréchaux, et afin de permettre aux officiers d'apprécier si les maréchaux en ne forgeant plus aussi souvent n'en restent pas moins de bons maréchaux, sachant d'un coup d'œil apprécier le pied, choisir le numéro qui lui convient, ajuster le fer et l'appliquer.

EXPOSITION D'ANVERS.

NOTES

SUR

LE CONCOURS DE BARAQUES D'AMBULANCE

PAR

LE D^r FÉLIX PUTZEYS

professeur d'hygiène à l'Université de Liège

ET

E. PUTZEYS

ancien élève de l'École d'application,
ancien lieutenant du génie de l'armée belge,
ingénieur-directeur des travaux de la ville de Verviers.

Déjà en 1883, Sa Majesté l'Impératrice d'Allemagne, Reine de Prusse, en acceptant de prendre sous sa haute protection l'Exposition d'hygiène et de sauvetage de Berlin, témoignait du haut intérêt qu'elle accorde à tous les efforts qui tendent à améliorer la condition humaine. Les souffrances du soldat blessé sur le champ de bataille, plus cruelles que toutes les autres, devaient particulièrement toucher le cœur de la femme, souveraine d'une nation guerrière : sous ses auspices, s'ouvrait à Anvers, le 1 septembre dernier, un concours pour un modèle type de baraque d'ambulance. Sa Majesté avait daigné mettre à la disposition de la troisième Conférence internationale des sociétés de la Croix-Rouge, réunie à Genève du 1 au 6 sep-

tembre 1884, une somme de cinq mille francs et une médaille d'or destinées à être données en prix.

Le 3 février 1883, le Comité international de la Croix-Rouge lançait le programme suivant :

PROGRAMME.

I. — Principes généraux.

a) La baraque doit servir avant tout à des improvisations rapides, soit sur le théâtre de la guerre, soit pour des épidémies qui éclateraient dans l'intérieur du pays.

Il faut qu'elle puisse, à volonté, faire partie d'un établissement hospitalier plus vaste, ou constituer avec son annexe (voir II, b), un tout indépendant.

b) La baraque doit être construite dans toutes ses parties, de manière qu'on puisse :

1° La démonter facilement.

2° La transporter sans difficulté d'un endroit à l'autre, soit sur les routes ou les chemins vicinaux, soit par chemin de fer.

3° La reconstruire et la mettre rapidement en état de recevoir des malades et des blessés.

La baraque doit constituer un bâtiment stable, dont toutes les parties, solidement assemblées, puissent résister à toutes les intempéries des climats tempérés, notamment à la violence du vent.

c) L'aménagement de la baraque doit être tel qu'on puisse s'en servir immédiatement, soit en été, soit en hiver, ou tout au moins qu'on puisse, sans inconvénients, l'approprier au service hivernal, en prenant en considération le poids de la neige et les autres complications qu'amène la saison froide.

Dans ce dernier cas, les dispositions à prendre pour

l'hivernage devront être jointes aux projets exposés par les concurrents.

II. — Conditions spéciales.

a) Les matériaux employés doivent être imperméables à la pluie et, autant que possible, incombustibles ; tout au moins faut-il qu'on puisse facilement les mettre à l'abri du feu. Le choix des matériaux est d'ailleurs absolument facultatif pour les concurrents. Il faut qu'on puisse désinfecter les parois et le plancher sans difficulté.

b) Quant aux dimensions, la baraque doit pouvoir contenir au moins 12 lits, en calculant pour chaque lit un cube d'au moins 12 mètres.

En fait d'annexes, il suffit d'un cabinet d'aisances, faisant corps avec la baraque, ou construit à part. Dans ce cas, il faut qu'après l'érection de la baraque, on puisse l'établir rapidement et le mettre en communication avec elle.

c) Afin de faciliter l'érection de la baraque, il faut que ses différentes pièces s'assemblent de telle sorte que des ouvriers spéciaux ne soient nécessaires, ni pour la monter, ni pour la démonter. Il faut aussi donner la même forme et les mêmes dimensions aux pièces qui jouent un même rôle dans l'édifice, et restreindre au plus petit nombre possible les types choisis pour les divers éléments de la construction.

Le plancher sera formé de planches rabotées, que l'on n'ébranle pas en marchant, et qui soient sans contact direct avec le sol.

La couche intermédiaire entre le sol et le plancher de planches rabotées devra être de nature à recevoir exactement et promptement les clous de ce plancher, du moins dans le cas où les circonstances ne permettraient pas l'usage du plancher tout fait.

L'aérage doit être suffisant, même pendant la saison froide, quand les fenêtres et les portes sont fermées. Le choix du meilleur système à adopter est laissé aux concurrents. Le chauffage doit donner en hiver, à l'intérieur de la baraque, une température d'environ 15° Réaumur, ou 18.75° centigrades. Il conviendrait de mettre, si possible, le chauffage à profit pour l'aérage.

d) Coût et poids. Vu le grand nombre de baraques dont une armée a besoin et l'avantage d'avoir des bâtiments qui puissent être sacrifiés sans scrupule après avoir servi quelque temps, il faut en réduire le poids autant que possible et viser au bon marché.

.
(Viennent les conditions de figuration des projets.)

Le jury d'examen sera composé de

MM. Le professeur D^r de Langenbeck, conseiller intime actuel et médecin général à la suite (Allemagne).

Le D^r Coler, médecin général (Allemagne).

Le professeur D^r baron Mundy (Autriche).

Albert Ellissen, ingénieur, secrétaire de la société française de la Croix-Rouge (France).

Le professeur D^r Longmore, chirurgien général de l'armée anglaise, à Netley (Grande Bretagne).

Le commandeur D^r Baroffio, colonel, médecin inspecteur (Italie).

Le D^r Carsten, secrétaire général de la société Néerlandaise de la Croix-Rouge (Pays-Bas).

Le D^r Berthenson, médecin honoraire de S. M. l'Empereur, directeur de l'hôpital des baraques de S. M. l'Impératrice, à St Petersburg (Russie).

Gustave Moynier, président du Comité international de la Croix-Rouge, à Genève.

Outre le prix spécial, le jury pourra décerner des mentions honorables.

Le jury s'est réuni du 1^{er} au 10 septembre à l'Exposition d'Anvers où le concours avait lieu. En l'absence de M. le professeur Dr baron Mundy de Vienne et de M. le Dr Berthenson, médecin honoraire de S. M. l'empereur de Russie, lesquels, après avoir accepté de faire partie du jury, s'étaient excusés de ne pouvoir se rendre à Anvers, le jury s'est adjoint M. John Furley, secrétaire de l'ordre St Jean de Jérusalem, à Londres, et M. le Dr Werner, médecin principal, attaché au ministère de la guerre à Berlin.

M. le Dr Jules Félix, M. Aug. Missotten et M. le Dr Roselt, ont assisté le jury dans ses travaux.

— Sur 79 envois annoncés au Commissariat de l'Exposition, on avait reçu, à la date du 10 septembre :

13 baraques complètes ou fractions de baraques
exposées en grandeur d'exécution.

36 modèles réduits

11 plans, dessins et descriptions (sans modèles).

Total 60

En présence de l'importance du Concours, S. M. l'Impératrice d'Allemagne daigna mettre à la disposition du jury, une seconde médaille d'or et dix médailles d'argent qui devaient être décernées aux auteurs des projets reconnus les meilleurs.

Le 10 septembre, le jury décernait :

à MM. Christoph et Unmack propriétaires des brevets du capitaine du génie danois de Doecker, le diplôme d'honneur et la médaille d'or :

à M. Tollet, (de Paris); une médaille d'or;

à MM. Adt frères, (de Forbach, Lorraine); Berthon (de Romsey, Angleterre); Close (de Liège, Belgique); Danly (d'Aiseau, Belgique); W. Ducker (de Brooklyn); Frederici et Massenhausen (de Bischheim, Allemagne); Dr Innes, (de Londres); Dr Port (de Munich); F. et E. Putzeys (de Liège-Verviers), Rivolta (de Milan), une médaille d'argent;

à MM. Anderson et Girerd (de Paris); Arnoldi et Wiedemann (de Cologne); Blankenberg (de Cologne); D^r Borroni (de Milan); Collardo (d'Alger); D^r Eltze (de Berlin); Hugédé (de Paris); Kischelt (de Vienne), D^r Nieden (de Berlin); Rabitz (de Berlin); Ravenez et Goin (de Châteaudun); Schack-Jaquet (de Genève); Schroeter (de Liège); Vogler et Noah (de Hanovre), une mention honorable.

Il est peu de questions qui offrent un intérêt plus direct que celle des baraquements dans lesquels doivent être recueillis les blessés après la bataille; aussi sommes-nous heureux de pouvoir mettre sous les yeux des lecteurs de la Revue les principaux systèmes qui ont été présentés au Concours d'Anvers.

Ambulance mobile DE DOECKER, perfectionnée par CHRISTOPH et UNMACK.

Les pavillons du capitaine de Doecker, dont les brevets ont été repris par MM. Cristoph et Unmack, qui y ont également apporté certains perfectionnements, ont été honorés de la plus haute récompense. — MM. Cristoph et Unmack ont reçu le diplôme d'honneur et le prix de 5000 francs institués par Sa Majesté l'Impératrice d'Allemagne.

On pourrait difficilement imaginer un pavillon plus coquet, plus léger, où l'ingéniosité du constructeur se soit mieux révélée que dans les constructions portatives dont nous donnons les croquis d'ensemble pl. I.

S'il nous est complètement impossible d'admettre, d'une part, que l'on y trouve une application, même éloignée, des règles de l'hygiène la plus élémentaire, si nous sommes forcés de conclure que soigner des blessés où des malades dans des locaux aussi resserrés en est la violation la plus formelle, d'un autre côté nous ne pouvons que nous incliner

devant le sens pratique dont a fait preuve le savant officier du génie danois.

Les pavillons de Doecker sont essentiellement composés de cadres en bois ou en fer revêtus de carton-feutre doublés de toile ; (v. pl. II) ces cadres peuvent être emballés dans des caisses pour en faciliter le transport ou les conserver quand on ne s'en sert pas.

Extérieurement, les panneaux de revêtement sont rendus imperméables, intérieurement, non inflammables ; le tout est peint à l'huile, ce qui augmente la résistance et permet les pratiques de désinfection.

Ces désinfections peuvent être opérées soit sur place par des lavages avec une solution de sublimé, ensuite avec de l'eau savonneuse, soit, si l'on veut procéder avec plus de soin, en démontant complètement la baraque et en traitant chaque élément comme il vient d'être dit pour l'ensemble.

Le parquet de la baraque est en planches de sapin clouées en panneaux reposant sur un gîte en bois créosoté.

Le montage de la baraque dont les coupes longitudinales et transversales permettent de comprendre l'agencement, se fait en posant d'abord de niveau les semelles et les gîtes du plancher sur des briques ou des cales de bois, de manière à les maintenir à 8 ou 10 centimètres du sol.

On pose ensuite le plancher. Les panneaux des parois étant couchés sur ce plancher suivant leur numéro d'ordre, on en fait le dressage en commençant par un angle. Les parois et le pignon étant montés jusqu'à la première cloison, celle-ci est dressée et réunie aux pignons par les supports du toit ; le montage se poursuit ensuite aisément.

La toiture se place de la même façon que les parois.

Le faitage étant serré et rendu rigide par des boulons, on fixe les lanterneaux et les baguettes du faite. — Les rainures du toit sont mastiquées avec du mastic ordinaire.

Les baguettes de la semelle sont clouées le long du

plancher, les allèges sont placées sous les fenêtres; le poêle étant monté, le pavillon de Doecker est prêt à recevoir les blessés.

Le démontage de la baraque, qui prend 6 à 12 heures comme le montage, se fait en sens inverse.

Il existe 3 types de pavillon de Doecker : A, B et C. Nous nous sommes contentés de donner le croquis du type A, les trois modèles ne différant guère que par les dimensions. Les salles de malades ont dans le type A 170^{m²}, dans le type B 163^{m²}, dans le type C 154^{m²}, ce qui répond à 14^{m²},170, — 13^{m²},586 — et 12^{m²},836 par lit.

On voit que MM. Christoph et Unmack se sont sensiblement approchés de la limite minimum assignée par le programme du concours pour le cube de chambrée.

Depuis plusieurs années, dans différentes publications traitant de la construction des casernes, des habitations privées et des hôpitaux, nous avons constamment insisté sur ce fait, qu'en réduisant l'espace affecté à chaque individu on compromet fatalement la salubrité des lieux habités. S'il est déjà admis par tous les hygiénistes qu'en accordant dans les casernes à des hommes valides un cube de 16 mètres, les gouvernements montrent une parcimonie regrettable, combien ne doit-on pas déplorer que dans un programme de concours on considère comme suffisant un cube de 12^{m³} par lit. Une baraque conçue dans ces proportions méritera-t-elle vraiment d'être donnée comme modèle ?

Nous nous plaisons à reconnaître que le pavillon de Doecker, confortable, léger, transportable, se montant avec la plus grande rapidité, représente le véritable type de l'ambulance qui, dressée sur le champ de bataille, recevra provisoirement les blessés; mais nous ne pouvons admettre que ce même pavillon puisse être considéré comme l'élément d'un hôpital complet.

Il était d'ailleurs matériellement impossible de concilier

ces deux exigences du programme et l'on ne doit pas être surpris d'avoir rencontré au concours d'Anvers des types de pavillon si différents, certains auteurs s'étant proposé de fournir des abris absolument provisoires, d'autres ayant eu surtout en vue la création d'hôpitaux temporaires.

Dans le même ordre d'idées, nous avons établi à diverses reprises que l'atmosphère d'un local habité d'une façon permanente ne restera suffisamment pure qu'à la condition que chaque individu reçoive 75^{m^3} d'air neuf par heure; encore ce chiffre n'est-il admissible que pour des sujets sains, tandis que dans les hôpitaux les volumes d'air neuf à fournir doivent être beaucoup plus considérables(1).

Dans la baraque de MM. Christoph et Unmack, l'aération se fait pendant la saison froide par l'intermédiaire du poêle, réglé de manière à renouveler l'air des salles deux fois par heure, ce qui répond à $25 - 28^{\text{m}^3}$ par tête et par heure. En été, alors que la vitesse d'un vent frappant normalement la façade sera de 3^{m^3} par seconde, l'atmosphère du pavillon pourra être renouvelée quatre fois par heure et chaque malade ou blessé recevra environ 57^{m^3} d'air neuf.

Enfin, si les portes, les fenêtres, les trappes et les ventilateurs sont ouverts, ce qui représente une surface d'ouverture de $10^{\text{m}^2},75$, si l'on admet que l'air neuf entre par la moitié de ces orifices, que l'air vicié sorte par l'autre moitié, et que le vent n'ait qu'une vitesse peu considérable ($1 - 1 \frac{1}{2}$ m. par seconde), l'atmosphère sera (suivant les calculs de M. le capitaine Reck) renouvelée cinq fois par heure et chaque blessé disposera dans le même temps de 71^{m^3} environ. En présence de ces données, le lecteur pourra aisément tirer ses conclusions.

(1) V. F. et E. PUTZEYS. *Description d'un nouveau système d'hôpital baraque pour l'armée*, p. 13. in *Revue militaire belge*, tome I, 1885.

Prix. Les baraques A et B, prises par quantités, valent à Anvers

A. Sans poêle 3800 francs.

Avec poêle 4015 ou 4070 francs suivant le système.

B Sans poêle 3700 francs.

Avec poêle 3915 ou 4170 francs suivant le système.

Dans le pavillon A, le lit revient donc sans mobilier à fr. 325 et dans le pavillon B à fr. 308.

Le *poids* du pavillon A avec caisses, plancher et supports est de 3350 kilos et celui du pavillon B de 3340 kilos.

Baraques système TOLLET.

La société Tollet, qui a obtenu le second prix, a exposé trois types de baraquements.

A. Une ambulance volante ou de champ de bataille.

B. Une ambulance d'évacuation ou pour épidémies.

C. Une ambulance à enveloppe rigide.

Celle-ci, d'un montage moins rapide que les deux précédentes se prête moins bien, par conséquent, à des déplacements très fréquents.

Les trois types ont pour base, comme toutes les constructions du système Tollet, l'ossature en fer de forme ogivale.

Il s'agit donc, connaissant le type de casernes proposé par M. Tollet, casernes dont l'analyse a déjà été donnée dans cette Revue, d'une adaptation du système aux hôpitaux provisoires.

L'ossature, dont toutes les parties sont assemblées, assure, par sa rigidité, une grande solidité à la construction, sans le secours de piquets et haubans.

Quant à la forme ogivale, c'est celle, suivant M. Tollet, qui, de toutes les formes courbes, donne, avec une solidité complète, le maximum d'air clos et la meilleure ventilation, par suite de l'absence d'angles morts. Nous n'avons pas à discuter ces points.

Type A. Principalement destiné aux ambulances volantes ou de champ de bataille, le type A mesure 6 mètres de longueur sur 4 mètres de largeur ; la hauteur sous faitage est de 3^m,30.

L'ossature en fer, sur laquelle repose un faitage en bois, comprend 6 pièces ; deux semelles en fer plat, deux fermes en fer U, deux entretoises en fer rond creux.

La surface couverte par une toile imperméable dans laquelle sont pratiquées de larges ouvertures destinées à la ventilation, est de 20 mètres carrés ; le cube clos étant de 25^m³,570. Quant à l'éclairage, il est obtenu par un lé de toile transparente.

Si on le juge utile, on peut adapter, à l'intérieur, une seconde enveloppe ; celle-ci est en coton et rendue non inflammable.

Si la tente reçoit six lits brancards, comme le propose M. Tollet, la surface offerte à chaque blessé sera de 3^m²,33 et le cube d'air de 4^m³,26 par lit.

Certes, si l'on se rend compte de l'horreur d'une nuit passée sans abri sur un champ de bataille, pour le soldat blessé, on doit trouver fort heureux qu'il puisse être recueilli dans l'ambulance qui vient d'être décrite ; mais si l'on relit les données du concours, on sera surpris que M. Tollet ait pu exposer une baraque de dimensions si restreintes.

« La forme intérieure et les ouvertures du faitage assurent, dit M. Tollet, un renouvellement complet sans un seul angle mort à la ventilation et *sans courant d'air pouvant gêner l'occupant* ».

Cette dernière affirmation nous trouve fort incrédules.

Les ouvertures du faitage ne serviront pas, comme le pense le constructeur, à provoquer la sortie constante de l'air vicié ; bien souvent elles livreront passage à des « cascades » d'air neuf qui impressionneront péniblement les blessés.

Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur cette question de ventilation, la plus importante lorsqu'il s'agit du logement de malades ou de blessés. Qu'il nous suffise pour le moment de signaler que, en temps de pluie, alors que les ouvertures de la toiture seront fermées, il sera bien difficile d'assurer le renouvellement convenable de l'air.

Bien que cette ambulance soit fort légère — son poids total est de 150 kilogrammes — que le montage en soit facile et rapide, que la désinfection des toiles puisse être obtenue aisément et à peu de frais, que le coût soit peu élevé (700 francs avec double enveloppe et 650 francs avec enveloppe simple), il n'en est pas moins vrai que le type A ne satisfaisait nullement au programme du concours.

Cette tente légère, dépourvue de plancher, sans annexe, ne constitue qu'un tout indépendant absolument rudimentaire que l'on ne peut songer à prendre comme élément d'un établissement hospitalier plus vaste.

On ne peut, nous le répétons, que l'admettre comme abri purement temporaire, destiné à recevoir les blessés, en attendant leur évacuation sur l'hôpital proprement dit; pendant la mauvaise saison, il sera bien difficile, sinon impossible d'y faire régner une température convenable, sans anéantir la ventilation.

Type B (voir pl. II). Le type B, adopté par le ministère de la guerre français, comme ambulance d'évacuation, mesure 15 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur, la hauteur sous faitage est de 3^m,80, la surface couverte de 84^{m²} et le cube total de l'ambulance est de 201^{m³}.

Quant au nombre de lits; il est de 12 et ce chiffre, dit M. Tollet, peut être porté à 16; dans le premier cas, le cube de chambrée offert à chaque blessé est de 17 mètres, dans le second il se trouverait réduit à 12^m,50.

Ces chiffres, quoique déjà très faibles sont fort discutables, ainsi que nous le démontrerons plus loin.

Dans le type B, on retrouve, comme éléments constituant la charpente métallique et les enveloppes de toile. Ici, l'ossature comprend 7 fermes ogivales prenant appui sur une semelle qui forme le cadre de l'ambulance et de 4 demi-fermes formant éperons ; le tout est surmonté d'un faitage et complété par des entretoises.

Cette construction, parfaitement contreventée, est recouverte d'une toile imperméable ; à l'intérieur, on trouve une seconde enveloppe en coton rendue ininflammable.

On le voit, ici une double enveloppe affranchit déjà mieux la salle des alternatives de la température extérieure.

Au sommet du pignon, le faitage est disposé de telle sorte que l'enveloppe laisse toujours l'intérieur de l'ambulance en communication avec l'air extérieur. En outre, 4 grandes ouvertures garnies de toile-canevas et se fermant à volonté par des volets de toile, sont pratiquées dans la partie supérieure de l'enveloppe sur chaque versant. Des baies également munies de volets en toile sont ménagées de même dans les pignons.

Au milieu de l'enveloppe, un lé de toile transparente éclaire encore l'intérieur de la tente, alors que tout est clos.

Dans l'enveloppe intérieure, on trouve des ouvertures correspondant à celle de la toile extérieure.

Pendant l'été, on peut, de chaque côté du pavillon, former une verandah en relevant l'enveloppe extérieure ; ainsi la partie inférieure de la tente est largement ouverte.

L'ambulance se chauffe au moyen de deux poêles et, afin d'empêcher la détérioration de la toile par le tuyau de fumée, on place au point où il la traverse un manchon qui l'isole. C'est par l'espace annulaire compris entre les deux tuyaux que se fait l'évacuation de l'air vicié pendant la saison froide. (Voir le croquis).

En ce qui regarde la ventilation, voici ce qu'en dit M. Tolle :

« La ventilation, favorisée par la forme ogivale et l'absence d'angles morts qui en résulte, est assurée en été, dans la partie supérieure, par les ouvertures des pignons et celles des huit fenêtres de côté, représentant une section totale de ventouse de 4^m2,50.

« En calculant la vitesse de l'air à raison de 25 centimètres par seconde (très inférieure à la réalité) on obtient un mouvement d'air de 4050 mètres cubes par heure. »

Il résulterait des chiffres qui précèdent que chacun des 12 malades ou blessés installés dans l'ambulance adoptée par le Ministère de la guerre français, aurait à sa disposition, par heure, un cube d'air neuf de $\frac{4050}{12} = 337$ mètres cubes!

On doit évidemment admirer un tel résultat, s'il est réellement obtenu, car, en dehors d'un éclairage fort défectueux, les blessés se trouveront placés dans une situation éminemment favorable au point de vue de la ventilation, qui l'emporterait ainsi sur tout ce que l'on peut rencontrer dans les hôpitaux les mieux aménagés, les plus largement construits.

Mais nous ne pouvons nous empêcher de faire nos réserves les plus formelles au sujet de cette vitesse d'évacuation de 0^m25 par seconde (très inférieure à la réalité, dit M. Tollet), car rien ne la justifie.

Nous ferons remarquer du reste que l'auteur du projet ne parle pas des orifices d'entrée qui doivent correspondre aux orifices d'évacuation, tandis que lorsqu'il s'agira de la ventilation d'hiver il sera seulement question des orifices d'entrée, les orifices d'extraction étant complètement oubliés.

Il ne nous paraît nullement prouvé que la ventilation d'un local soit question aussi simple et qui puisse se résoudre par les ouvertures ménagées dans les pignons

et par les fenêtres prévues dans la toile. Le problème de la ventilation, qui préoccupe tant les hygiénistes, serait par trop aisé.

D'ailleurs, on doit se demander ce que devient l'aération de l'ambulance, lorsque la pluie survenant on est obligé de calfeutrer toutes les ouvertures.

« En hiver, même en cas de fermeture de toutes les fenêtres, la ventilation reste assurée par les deux ouvertures du faite des pignons et par le courant qui s'établit entre les deux enveloppes des coudes des tuyaux de poêles, placés au faîtage.

« Ces coudes de tuyaux dont la nécessité a été démontrée précédemment, établissent une communication directe entre l'air intérieur et l'air extérieur; le mouvement d'air qui en résulte est activé par la chaleur de la fumée qui se communique à une de ces enveloppes en provoquant appel. »

On conçoit que cette dernière disposition doive avoir pour effet de provoquer un appel d'air; mais étant donné le peu de hauteur de la cheminée double, ses effets seront très faibles; quant aux ouvertures du faite du pignon, encore une fois il ne nous est pas démontré qu'elles serviront à l'extraction de l'air vicié. Nous pensons même qu'elles faciliteront simplement l'entrée de l'air neuf et l'on peut se demander si les occupants n'en éprouveront aucun inconvénient.

Ce sont ces mêmes ouvertures qui doivent assurer la ventilation de nuit.

En présence des observations que soulève le mode de ventilation proposé, on est tenté de mettre en regard les 4050 mètres cubes dont il était question tantôt et les mesquines dispositions adoptées pour la ventilation d'hiver. En réalité, c'est la surface annulaire comprise entre le tuyau coudé et le tuyau d'évacuation des fumées du poêle qui doit servir à l'entraînement des énormes volumes d'air qu'il s'agit d'extraire.

Ce simple rapprochement suffit pour mettre en doute la valeur des moyens employés par M. Tollet pour assurer la ventilation de la baraque.

Le type B. peut recevoir un plancher formé de panneaux reposant sur un gitage, ou simplement de planches clouées ou vissées sur ce gitage.

Le montage de la baraque peut être fait en deux heures et demie par 4 ou 5 ouvriers exercés.

L'ambulance pèse 1300 kilogrammes sans plancher, 1900 k. avec plancher sans gitage, 2500 k. environ avec plancher et gitage. Le prix est de 3000 francs sans plancher et de 3600 avec plancher, soit 300 francs par lit.

Type C. Le type C a la même forme, les mêmes dimensions et la même ossature que le type B, seulement les enveloppes en toile sont remplacées par des panneaux de bois revêtu de métal de 1^m sur 1^m,50; cette combinaison permet d'utiliser la légèreté et le faible pouvoir conducteur du bois et de remédier à son inflammabilité. La paroi est double et elle enferme un matelas d'air de 0^m,08. Des gîtes de 0^m,11 reçoivent les panneaux du plancher, qui sont à rainures et languettes et sont fixés au moyen de crochets de fer. Ces gîtes, enduits de goudron et posés sur le sol, s'emboîtent dans des encoches faites à un cadre en bois placé sur l'aile inférieure du fer cornière qui forme la semelle de l'ossature. Des ouvertures ménagées de distance en distance au sommet du cadre permettent à l'air de circuler entre les gîtes et sous le plancher; en hiver, on peut réduire cette circulation, en fermant une partie des orifices. Le cadre constitué par la semelle en fer cornière et par la semelle en bois surélève la construction de 0^m,12 au-dessus du sol; on creuse en outre autour du pavillon une rigole pour l'écoulement des eaux. Les panneaux extérieurs de l'enveloppe sont formés de planches encadrées d'un fer en U; ils sont munis au milieu d'un fer en double T qui empêche le

bois de jouer et le panneau de se déformer ; ils sont revêtus extérieurement de feuilles de zinc à dilatation libre qui les protègent contre la pluie, et intérieurement de papier goudronné qui les préserve de l'humidité. — Les panneaux intérieurs sont doublés en dedans de tôle vernie, peinte en couleur foncée.

Le poids des panneaux est de 15 kilos environ. Appliqués l'un en dehors, l'autre en dedans des fermes en fer double T, ils sont réunis l'un à l'autre et serrés sur les fermes par des boulons munis d'écrous à oreilles ; un crochet en fer d'une forme spéciale les retient également l'un à l'autre par le milieu.

Huit châssis sur lesquels sont tendues des toiles transparentes tiennent lieu de fenêtres.

Au sommet de l'ambulance 4 panneaux pleins de 1^m X 0^m,50 peuvent être ouverts lorsque l'on veut augmenter l'aération. Le faitage reçoit un chapeau en bois doublé de zinc ; les panneaux s'arrêtant chacun à 0^m,11 du faitage ; il en résulte une section libre de 0^m,22 en communication directe avec l'extérieur ; des volets mobiles permettent de réduire les dimensions de cet orifice pendant les pluies violentes ou dans la saison froide.

Les croupes, encloses comme le corps principal, sont éclairées par deux châssis garnis de toile transparente ; chaque croupe possède deux portes d'un mètre de largeur.

Le montage peut être terminé par cinq hommes en 8 ou 9 heures.

Le poids total de l'ambulance est de 6,500 kilos.

Les dimensions de l'ambulance proprement dite, c'est-à-dire du corps principal, sont identiques à celles du type B ; ici encore on n'a donc assigné à chaque lit qu'une surface de 4^m50 et un cube d'air de 12^m3,75 (et non 15^m3,60 comme le dit M. Tollet qui, dans son calcul, introduit à tort le cube des croupes.

Renouvellement de l'air. Les ouvertures prévues dans la partie inférieure et dans la partie supérieure du pavillon serviront, suivant les conditions de température, tantôt à l'entrée et tantôt à la sortie de l'air. En été, on pourra utiliser pour la ventilation l'ouverture des portes et des châssis d'éclairément et retirer en outre un ou plusieurs panneaux et, par une toile tendue, former de chaque côté une vérandah. Les ouvertures réunies du faitage et des pignons représentent une section de $4^{\text{m}},28$; ici encore M. Tollet admet que pour une vitesse de $0^{\text{m}},25$ par seconde le mouvement d'air serait de 4032^{m^3} par heure, soit 336^{m^3} par heure et par malade⁽¹⁾; s'il en était ainsi, l'atmosphère du pavillon serait renouvelée plus de 21 fois par heure! Mais il oublie que l'air qui aura pénétré par certaines ouvertures devra s'échapper par d'autres et que, par conséquent, le volume introduit en une heure sera $\frac{3852}{2} = 1926^{\text{m}^3}$, soit 160^{m^3} par lit. Or ce résultat ne pourra encore être obtenu, s'il est atteint, qu'à la condition que l'atmosphère de la salle soit renouvelée 12 $\frac{1}{2}$ fois par heure!

En hiver, l'air neuf arrive sous l'appareil de chauffage par deux prises de $0^{\text{m}},37 \times 0^{\text{m}},37$ chacune, soit $0^{\text{m}^3},2738$ pour les deux; la vitesse d'introduction pourra atteindre $1^{\text{m}},50$ par seconde, soit 1440^{m^3} d'air par heure (plus de 9 renouvellements dans ce même temps). Douze ouvertures de 1^{m} de long sur $0^{\text{m}},12$ de large, se fermant à volonté ont été ménagées au bas des panneaux inférieurs, sous chaque lit; la section totale de ventouse ainsi utilisable est de $1^{\text{m}^2},44$; en supposant que la vitesse de l'air soit de $0^{\text{m}},25$ par seconde

(1) Une erreur s'est glissée dans ce calcul : $4^{\text{m}},28 \times 0^{\text{m}},25 \times 60' \times 60'' = 3852^{\text{m}^3}$ (et non 4032^{m^3}) par heure, soit 320^{m^3} (et non 336^{m^3}) par lit.

on obtiendrait, dit M. Tollet un mouvement de 1296^{m³} par heure. Mais on peut se demander si l'introduction de l'air au niveau du plancher a bien la valeur que M. Tollet lui accorde. Il arrivera fréquemment que des individus blessés peu grièvement, ou convalescents, ne resteront pas confinés dans leurs lits, et que le séjour dans cette nappe mouvante d'air froid leur sera insupportable. D'autre part, les coudes à double enveloppe du tuyau de fumée évacueront environ 300^{m³} par heure. Quant aux autres ouvertures, utilisables pendant l'été, il est évident qu'elles devront être closes dans la mauvaise saison.

Le *prix* minimum pour une ambulance prise isolément est de 9000 francs à Paris soit 750 francs par lit.

La tinette et son abri spécial coûtent 100 francs.

Le *poids total* est de 6500 kilos environ.

Baraque d'ambulance mobile système CLOSE de Liège.

Le projet de baraque présenté donne les dimensions suivantes.

Longueur.	11 ^m ,10
Largeur	5 ^m ,75
Hauteur	3 ^m ,20

d'où un cubage total de 204^{m³}, ce qui donnerait par lit 17^{m³}.

Comme annexe, la baraque possède une latrine avec urinoir.

Le baraquement Close comporte une ossature en fer dont les montants d'angles formés de deux fers en U rivés l'un à l'autre et les montants intermédiaires en fer double T de 0^m,10 de largeur, reposent sur une fondation générale formant le pourtour de l'enceinte.

Cette fondation est un fer en U de 0^m,125 de largeur dans lequel sont ménagées des encoches destinées à recevoir les extrémités des divers montants qui y seront fixés par des boulons à clavettes.

A la partie supérieure des montants est fixé un fer cornière qui forme ceinture pour toute la superstructure.

Viennent ensuite des fermes à la Polonceau dont les arbalétriers sont des fers U avec faitage en fer rail muni en son milieu d'un collier qui embrassera la cheminée du poêle; les chevrons sont des tuyaux à gaz de 0^m,022 de diamètre, distants entre eux de 0^m,25.

— Le plancher de la baraque, formé de panneaux en planches de sapin clouées sur barres en chêne, se pose sur un gitage en poutrelles de fer de 0^m,10 de hauteur, dont les extrémités prennent place dans des encoches ménagées dans les fers U d'assise.

— Les parois sont constituées par des panneaux en briques blanches d'Andernach (1), revêtues extérieurement d'une couche de ciment et intérieurement de plâtre.

Ces panneaux, dit M. Close se fabriquent aisément :

« On forme à angle droit des encadrements de 1^m10, sur 0^m,80 en fer plat de 0^m,08 de largeur sur 0^m,008 d'épaisseur. Ces encadrements, posés sur une plaque de marbre, reçoivent 24 briques à sec, puis on coule du plâtre bien délayé.

« Ce plâtre, à peine figé, on enduit la surface supérieure d'une couche très mince de ciment Portland. La face enduite de ciment sera exposée à la pluie, la face plâtrée servira à l'intérieur. Sur les longues faces des encadrements en fer, on creuse une rainure de 2 millimètres de profondeur pour recevoir un petit tube de caoutchouc entre les deux panneaux, afin d'intercepter le passage de la pluie. »

Chaque panneau de 1^m,10 sur 0^m,80 pèse 58 kilogrammes.

— La toiture est formée d'une bâche noire imperméable, qui, divisée en quatre parties, aura été préalablement cousue par les lacets qui y sont attachés.

(1) La brique blanche d'Andernach ne pèse que 600 grammes et mesure 0,25 sur 0,12 sur 0,08.

Quant au plafond il est formé d'une bache blanche.

— Nous passons sous silence la question du chauffage, obtenu par un poêle à double enveloppe du système Piron dont l'un de nous a déjà donné la description dans son travail « *l'Hygiène dans la construction des casernes.* »

— L'éclairage de la baraque est obtenu par des fenêtres à attiques basculantes.

« Ainsi, » dit l'inventeur, « dans le cas d'ouverture des attiques aux deux faces de la baraque, les courants d'air se produiront à la hauteur de 2^m,30, c'est-à-dire à un niveau supérieur à celui que peut atteindre un homme debout. Cette combinaison est préférable aux fenêtres à guillotine ou à ouvrants. »

Pour notre part, nous ne pouvons nous ranger à cette manière de voir, absolument contraire du reste à ce que les hygiénistes de tous les pays ont généralement admis jusqu'aujourd'hui. En effet, la fenêtre à guillotine est au contraire préconisée pour les salles d'hôpital.

M. Close ne se rend pas bien compte du rabattement qui se produira infailliblement lorsque les châssis basculants seront ouverts et il s' imagine à tort que le courant d'air neuf ne se produira qu'à la hauteur de 2^m,30.

D'ailleurs, en admettant même (ce que nous nous refusons à croire) que les choses se passent ainsi, la ventilation du pavillon sera des plus médiocres.

— La baraque Close, peut, d'après l'auteur du projet, être montée avec une brigade de 4 hommes, en 6 heures et démontée en 3 heures.

Cette rapidité du montage, qu'aucune expérience n'a démontrée, nous paraît singulièrement exagérée et nous ne la donnons que comme une affirmation contenue dans une notice publiée par l'inventeur. Du reste, chacun sera libre de partager ou non nos doutes en lisant la description qui précède.

En résumé, le baraquement Close nous paraît plus théorique que pratique et nous croyons qu'il eût été préférable de ne pas recourir à l'emploi de la brique d'Andernach qui forme des panneaux, peu conducteurs de la chaleur, il est vrai, mais d'un poids considérable et d'un maniement fort incommode.

*Baraque d'ambulance mobile de M. INNES, chirurgien
général délégué.*

Les matériaux de construction dont fait usage M. Innes sont : la tôle galvanisée pour l'enveloppe extérieure, le papier dit « *Willesden* » à quatre plis pour l'enveloppe intérieure, le bois pour la carcasse et le plancher.

La tôle galvanisée, dit M. Innes, offre des garanties de durée, est facile à transporter, présente sous peu de volume une grande solidité et le montage des parois ainsi constituées peut se faire sans nécessiter des ouvriers spéciaux; enfin, une surface de parois identique à celle qui lui est nécessaire pour la construction de son pavillon, en bois, pèserait 763 kilogrammes en plus.

Tels sont les motifs qui ont guidé le savant chirurgien dans le choix de la matière qui devrait constituer l'enveloppe extérieure du pavillon qu'il a présenté au concours.

En choisissant le papier dit « *Willesden* » pour former la paroi intérieure, l'inventeur a eu principalement en vue les qualités de légèreté, de facilité de transport en rouleaux, de faible conductibilité pour la chaleur et d'imperméabilité à l'eau. Recouvert d'une couche de peinture d'amiante, ce papier devient incombustible; enfin, il est facile à poser et à entretenir.

Quant aux bois qui entrent dans la composition du plancher et de la charpente, ils sont de même longueur.

La longueur de la baraque, la verandah et l'annexe non

comprises, est de 9^m80, sa largeur 4^m87, la hauteur des parois 2^m43, la hauteur sous faite 3^m80.

Destinée à contenir 12 lits, une surface de plancher de 4^m environ est affectée à chacune d'eux, le cube de chambrée correspondant étant de 12^m29.

Ainsi que cela a été dit plus haut, la baraque est à double paroi complète, c'est-à-dire qu'entre la toiture et le plafond existe également un matelas d'air qui a pour but de rendre la température intérieure indépendante de la température extérieure et d'activer la ventilation pendant les fortes chaleurs de l'été.

L'action des rayons solaires a pour résultat de créer un courant d'air d'autant plus rapide que les rayons du soleil sont plus puissants. Ce courant ascendant, pénétrant dans la salle par des ouvertures ménagées à la partie supérieure des parois, se poursuit jusqu'au ventilateur ménagé au faite du toit, en entraînant avec lui les produits de la respiration qui s'élèvent vers le plafond.

En hiver, au contraire, la baraque étant fermée, le matelas d'air offrira une résistance considérable au froid.

— Une verandah latérale sert de promenoir pour les malades et, en supposant que des baraques soient groupées pour former un grand hôpital, cette verandah devient utile pour la réunion des divers services.

— L'annexe contient un cabinet d'aisances, un urinoir et un lavabo; — détachée, elle peut renfermer la tisanerie et un logement.

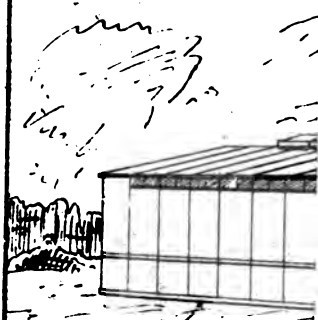
En temps normal, l'annexe est séparée du dortoir par un espace libre de 0^m90.

La baraque de M. Innes est évaluée à 2425 fr. soit 202,08 fr. par lit. Son poids est de 3800 kilogrammes environ.

La même baraque, tout en bois coûterait 3000 francs, soit 250 francs par lit et pèserait 4580 kilogrammes.

(A suisse).

Pl. I.





*Ambulance
Système Tollet
Type B.*

Coupe.



—

1

COMMENT LE SOLDAT DOIT ÊTRE ÉQUIPÉ.

Il faut souvent plus d'habileté pour rendre
des forces à sa troupe que pour les user.

DE BRACK.

Parmi les progrès multiples que la science militaire a faits dans les diverses branches qu'elle comporte, progrès dont l'excellence a été démontrée dans les dernières campagnes, il est resté un côté complètement négligé et pour ainsi dire oublié. Et en effet, ne voyons-nous pas les esprits, travaillés par une fièvre belliqueuse et inquiète, rechercher des engins offensifs nouveaux et toujours de plus en plus formidables et laisser de côté *l'homme* qui en constitue l'âme même ? Trouver le moyen de mettre le soldat dans les meilleures conditions pour affronter et supporter les fatigues de la guerre sans usure de ses forces, équivalant à renforcer considérablement la valeur de ces engins offensifs, puisque ceux-ci perdent de leur puissance et deviennent même inopérants, du moment qu'ils ne sont pas convenablement mis en œuvre ; supprimez ou diminuez en effet, l'action de l'homme, il vous restera peu ou rien des effets dus à la perfection des armes.

Les grandes questions militaires dont s'occupent aujourd'hui tant d'officiers subalternes, leur ont fait perdre de vue

les petites, qui devraient, au contraire, être l'objet de leur attention principale!

Il ne paraîtra donc pas hors de propos de dire quelques mots de l'équipement du soldat.

Les causes qui s'opposent à ce que cette question soit mise carrément sur le tapis et résolue dans toutes ses parties sont multiples; celles qui se rapportent plus spécialement à la façon de porter la charge du soldat seront du plus haut intérêt pour ceux qui voudront bien nous suivre. Il est certain, en effet, que la reconnaissance du soldat serait, plus qu'à tout autre, acquise à celui qui parviendrait à résoudre cette question de la façon la plus avantageuse pour ses forces, déjà soumises à une trop rude épreuve.

Si l'éducation morale du soldat, la discipline que le capitaine lui a inculquée par son exemple et ses soins vigilants peuvent, à un moment donné, soutenir son courage, il n'en est pas moins vrai que le bien-être physique, le sentiment de la pleine possession de ses forces, centupleront ce courage, parce que l'action de la volonté et de la force d'âme sera énergiquement soutenue par la vigueur du corps; ce sera un des facteurs principaux qui contribueront à briser la résistance de l'ennemi.

Chercher, par conséquent, à conserver chez le soldat le plus longtemps possible la force dont il a besoin pour combattre, ne constitue certainement pas un des problèmes les moins intéressants à résoudre. Il reste encore beaucoup à faire, et l'équipement du soldat doit subir des modifications rationnelles en vue d'en diminuer le poids, d'en améliorer la qualité, de modifier la façon de le porter; d'autant plus que le bien-être dont jouissent, plus que dans le passé, les classes pauvres, dispose mal le soldat à supporter les fatigues de la guerre; les troupes sont bien moins préparées actuellement à faire bonne mine

aux désagréments qui leur arrivent et le peu de durée du temps de service diminue encore cette résistance.

Il est donc nécessaire de chercher à rendre plus supportables les conditions dans lesquelles se fait la guerre, d'autant plus qu'aujourd'hui, avec ses immenses champs de bataille, elle exige plus de résistance dans les marches durant les opérations tactiques et stratégiques.

Végece, dans ses « *Institutions militaires* », dit, en parlant de l'éducation du soldat romain :

« De tous les exercices de l'infanterie, celui qui consiste à porter la charge n'est pas le moins utile. Il est nécessaire de faire porter aux jeunes soldats jusqu'à 61 livres (38 kilog.) et de les conduire au loin dans la campagne, très souvent. »

Quelques considérations techniques réussiront beaucoup mieux à démontrer la nécessité d'une pareille instruction. La structure du corps humain n'est évidemment pas faite pour le transport prolongé d'une charge quelconque; elle est, au contraire, établie pour des fonctions tout-à-fait différentes, de sorte que chaque transgression à cette règle entraîne forcément pour le corps une perte de forces musculaires ou une lésion faite à des organes importants, ce qui conduit au dépérissement de l'organisme tout entier.

En fait, la condition de l'équilibre du corps humain, établi dans la position normale, est satisfaite lorsque la verticale passant par le centre de gravité, tombe sur le centre de la figure formée par le contour des pieds sur le sol.

Cette condition peut être difficilement maintenue si l'on veut charger le corps d'une masse d'une dimension et d'un poids donnés, qui ne puisse être adaptée ni sur les épaules, ni sur la tête, seuls points qui peuvent satisfaire à la condition d'équilibre formulée. Il s'en suit que, cherchant à faire tomber la verticale du poids, appliquée au nouveau centre de gravité, dans la figure formée par le contour des pieds, on altérera forcément la position régulière du corps.

Cette altération, en quelque sens qu'elle s'effectue, produira l'inflexion des reins, et cet effort continu sera d'autant plus pénible que le poids supporté sera plus considérable.

Avec le hâvre-sac actuel et une charge modérée, l'effort musculaire qui se produit par le déplacement en arrière du centre de gravité n'est pas considérable, ni trop préjudiciable, si l'homme est robuste et dans la position de pied ferme.

Comme on applique, en effet, le sac contre les épaules et que ses dimensions en épaisseur sont petites relativement à celles en largeur et en hauteur, il s'en suit que le corps peut se maintenir, sinon dans une position verticale, au moins dans une position assez peu infléchie en avant pour ne pas entraîner un effort trop considérable des reins, ni nuire à l'aspect martial que le soldat doit conserver.

Cet état de choses cesse, au contraire, complètement quand le poids dépasse une certaine limite, quand l'homme n'est pas solidement constitué pour le porter durant une longue marche; alors le buste doit se jeter beaucoup plus en avant et, quand l'effort produit par la contraction des muscles du thorax augmente, les muscles de la poitrine se tendent pour s'opposer à la pression des sangles qui passent sur le tiers extérieur de la clavicule. La conséquence, c'est que les organes de la respiration en arrivent à être fatigués et embarrassés dans leurs mouvements.

De nombreuses tentatives ont été faites pour substituer au modèle actuel du sac un autre plus rationnel et qui s'adaptât mieux à la conformation du corps humain. En Angleterre, on expérimenta d'abord un sac qui, au lieu d'être appliqué complètement contre le dos, en était tenu éloigné dans sa partie inférieure au moyen de deux broches s'appuyant d'une part, à l'extrémité inférieure du sac et, d'autre part, venant se reposer sur une large bande de cuir entourant les reins et le dos, par dessus le ceinturon. Avec cette disposition, une partie considérable du poids

allait s'appliquer sur les omoplates et le long de la colonne vertébrale, sans que les épaules fussent tirées en arrière; en outre, elle permettait à l'air de circuler librement entre le sac et le dos; on évitait ainsi l'inconvénient très grave de la chaleur excessive produite par le frottement du sac, et on n'obligeait pas les muscles pectoraux à une tension exagérée. Mais ce système de havre-sac, quels que fussent ses avantages comparativement à celui en usage, ne fut pas adopté, à cause de la grande dépense qu'il devait occasionner au trésor public.

Partant d'autres considérations, on a encore cherché à construire une espèce de valise qu'on porterait sur les reins, soutenue au moyen d'une large courroie disposée en guise de joug sur les épaules et autour du cou. Ce système fut pris en sérieuse considération, expérimenté en Angleterre, et finalement adopté, sauf quelques modifications. Il consiste essentiellement en une valise en peau, contenant les objets les plus indispensables au soldat, fixée à hauteur des reins et s'appuyant sur la partie convexe du sacrum, au moyen d'une courroie croisée sur le dos et passant au dessous des épaules, pour se rattacher ensuite par devant au ceinturon. Quelques petites courroies horizontales partent de la valise et vont se rattacher aux bretelles pour en empêcher les mouvements latéraux. La capote, pliée à plat et en rectangle, est roulée dans une pièce de toile imperméable, placée au dessus, contre les épaules, et fixée aux bretelles; les ustensiles de campement sont disposés, sous enveloppe imperméable, immédiatement au dessus de la valise.

L'avantage de ce système est de reporter le centre de gravité de la charge plus près de celui du corps, en profitant de la concavité de la région du sacrum, où la valise vient prendre son point d'appui, et de faire supporter le poids par la partie supérieure des omoplates, de façon à

laisser une plus grande liberté de mouvements aux muscles pectoraux.

On atteint encore plus aisément ce dernier but, en fixant au ceinturon, en regard des points où viennent s'attacher les bretelles, deux cartouchières dont le poids contrebalance celui de la valise et concourt à produire la stabilité et l'équilibre de tout le système.

D'après un rapport très-intéressant du lieuten' Goodrich, de la marine Américaine, sur les opérations militaires des Anglais en Egypte, rapport dans lequel l'auteur décrit cette méthode de porter la charge, le système anglais fut reconnu avantageux malgré l'apparente complication des nombreuses courroies. Les poids des diverses parties de l'équipement étaient comme suit :

Poids des armes et de l'équipement, kilog.	11,521
Poids de la valise.	» 9,368
Autres objets	» 5,972
Total	kilog. 26,861

A ce système, qu'une expérience déjà suffisamment longue a fait adopter, on pourrait peut-être reprocher quelques inconvénients, tels que sa longueur, le nombre des courroies, le peu de capacité de la valise pour contenir, outre les objets d'équipement, ceux qui sont nécessaires au campement. Toutefois, il est établi que le poids de la charge est réparti d'une manière judicieuse et de façon que les attaches et courroies, qui servent à en fixer les différentes parties [cartouchière-valise-manteau], n'offrent pas la moindre cause de pression sur la poitrine, et ne compriment ni le ventre, ni les grands vaisseaux qui se trouvent sous le cou et aux aisselles.

Quant à la faible capacité du système, examinons d'abord si la charge actuelle du soldat n'est pas excessive, et s'il n'est pas possible de l'alléger en supprimant les objets qui ne sont pas d'une utilité réelle.

Le soldat en campagne doit porter :

- 1°) Les effets d'habillement.
- 2°) Ce dont il a besoin pour se reposer et préparer sa nourriture;
- 3°) Une réserve de vivres;
- 4°) Les armes et les munitions.

Les objets de campement comprennent : la tente avec les piquets, la couverture, la gamelle. La tente, les uns la trouvent d'une nécessité absolue, beaucoup la déclarent inutile. Son poids, quand elle est imprégnée d'eau, monte, avec les accessoires, à 2 kilog; il vaut donc la peine d'examiner si son utilité est réelle, et si les inconvénients qu'elle offre ne balancent pas les légers avantages que son emploi présente.

D'abord toutes les armées ne l'ont pas adoptée, et celles qui ne l'ont pas jugée nécessaire appartiennent précisément à l'Europe septentrionale, dont le climat est plus rude et plus humide. Il faut donc en conclure qu'il existe de puissantes raisons pour en agir ainsi.

La tente n'a été introduite dans l'armée française que depuis les guerres d'Afrique. Dans ce pays, par suite des radiations nocturnes, les nuits sont humides et fraîches, et on devait éprouver la nécessité de se garantir du froid. C'est ainsi que le grand sac dont était primitivement pourvu le soldat français et qui, rempli de paille, lui offrait un matelas commode, se convertit bientôt en une ample toile qui, doublée et soutenue par des piquets, servit à établir le modèle de tente, bientôt adopté réglementairement pour toute l'armée. De la France, elle passa dans d'autres pays.

Pendant les guerres de la Révolution et du premier Empire, le soldat français ne portait pas de tente avec lui, et le bivac fut constamment l'unique mode de repos des armées victorieuses du premier Empire. Napoléon écrit, en effet, dans ses mémoires : « les tentes, quelle que soit leur

forme, ne sont pas saines; il vaut mieux que le soldat bivouaque, parce qu'il dort les pieds au feu, dont le voisinage sèche promptement le terrain sur lequel il se couche; quelques branches ou un peu de paille l'abritent du vent. »

A l'inconvénient d'être lourde et malsaine, la tente joint celui de rendre la troupe moins prompte, moins alerte en cas de surprise ou dans les moments de presse. Dresser la tente et la replier, lors de la levée du camp, exigent des soins que l'on n'a pas toujours le temps de prendre.

Dans la campagne de 1870, les Français étaient obligés, en pareil cas, d'abandonner leurs objets de campement, qui tombaient ainsi aux mains de l'ennemi.

Le général Lewal, dans ses « Études de guerre », se prononce carrément contre l'emploi de la tente, et le général De Brack a écrit que la tente en été est insupportable, durant le jour, à cause de la chaleur suffocante qui y règne, et que, durant la nuit, en hiver, elle ne garantit pas suffisamment du froid et de l'humidité.

Après avoir cité l'opinion de Napoléon I, il n'est pas sans intérêt de rapporter celle d'un médecin, le docteur Baudens.

« L'habitation en commun sous une tente fermée, dit-il, « est souverainement préjudiciable à la santé, parce que « l'air qui ne peut se renouveler se charge de miasmes délétères, qui facilitent le développement de la fièvre « typhoïde; si, au contraire, la tente est ouverte, elle ne « protège plus contre le froid et la pluie, et le renouvellement de l'air ne se fait pas davantage, attendu que « l'acide carbonique, plus pesant que l'air, occupe constamment la partie basse de la tente, où sont couchés les « hommes. »

Si ces inconvénients, très graves dans les campements de quelque durée, sont moins préjudiciables quand on campe chaque jour, ils n'en restent pas moins dignes de considération, d'autant plus que les soldats ont l'habitude de clore les

fissures de la tente avec le plus grand soin. Or, comme chaque homme consomme $\frac{1}{3}$ de mètre cube d'air par heure, soit donc à peu près 7 mètres cubes pour trois hommes pour la durée d'une nuit de 7 heures, on peut se représenter dans quelles conditions doivent respirer trois ou quatre hommes, enfermés dans un espace mesurant à peine $\frac{2}{3}$ de m. c³, dont l'air ne se renouvelle que d'une façon insignifiante, et les causes de dépérissement que cette situation crée à l'organisme.

Disons encore que la tente peut être vue de loin et indique à l'ennemi les positions occupées et jusqu'à un certain point la force des troupes; ce n'est pas là un des moindres inconvénients que présente cette partie de l'équipement du soldat.

En résumé, l'expérience, les hommes du métier, les hygiénistes, s'accordent tous pour condamner l'emploi de la tente, parce que s'il importe au dernier des points de préserver le plus que l'on peut les hommes des intempéries, il n'est pas moins essentiel de les exonérer des fatigues excessives. Or l'usage de la tente n'évite ni l'un ni l'autre de ces écueils : le soldat n'est pas garanti de la maladie durant le repos, et pendant la marche il consume ses forces sous une charge trop lourde; dans les deux cas, il finit à l'ambulance.

La tente ne présente que des avantages incomplets; elle ne préserve pas toujours des grandes chaleurs, de l'humidité ni du froid, et elle nuit à la rapidité de la marche ou du combat. Or, on sait que, dans les opérations journalières des armées modernes, ce qui importe le plus est de marcher; pour que ce but soit atteint avec le minimum de perte en hommes, il est nécessaire d'alléger la charge : la suppression de la tente est une solution qui s'impose.

« La logique, écrit le général Lewal, l'expérience commandent cette réforme, la routine sera contrainte de céder à la nécessité, et le bivac redeviendra, comme autrefois, une

des formes du stationnement. Les inconvénients manifestes seront supportés dans les circonstances exceptionnelles et, la plupart du temps, on les évitera en recourant à l'usage beaucoup plus rationnel du cantonnement.

« La tente servira à l'occasion des grandes manœuvres tout en alternant son emploi avec le cantonnement. »

D'après l'expérience, et en prenant une moyenne entre les complexions générales des individus, on est forcé d'admettre que l'homme, comme l'animal, ne peut *porter* qu'une petite partie seulement du fardeau qu'il serait capable de *traîner*.

C'est ainsi qu'un cheval qui peut traîner jusqu'à 800 kilogrammes, ne pourrait résister à un fardeau supérieur à 100 kilog., et qu'un homme bien proportionné et fort — ne pourrait porter, dans les conditions les plus favorables, plus de 100 kilog. Le soldat qui marche et combat ne devrait être chargé que de 20 kilog, tout au plus, si on veut obtenir de ses forces le plus grand effet possible.

Et en effet, pendant qu'avec cette charge on peut obtenir, d'une colonne bien dirigée, qu'elle fasse une marche prolongée à raison de 4 $\frac{1}{2}$ km. à l'heure, avec une charge supérieure de 5 kg. seulement, cette limite descend à 3 km. et encore on s'expose à laisser des hommes en arrière.

Le poids le plus incommode est évidemment celui supporté par les épaules.

L'utilité d'une autre partie de la charge du soldat mériterait encore d'être discutée avec soin ; c'est le sabre-bayonnette. Cette arme, très embarrassante durant la marche et le combat, gêne les mouvements du soldat, est d'un poids considérable, et ces qualités négatives ne sont pas compensées par des avantages bien définis. D'ailleurs, elle ne sert au soldat, comme arme de taille ou d'estoc, que dans de très-rare attaques de cavalerie : elle n'a qu'un rôle, c'est de satisfaire, en temps de paix, à ce besoin moral qu'éprouve le soldat de se sentir une arme au flanc en public.

La question de la suppression du sabre-baïonnette n'est peut-être pas encore mûre, et la présenter dès maintenant c'est risquer de soulever une opposition aussi forte que nombreuse. Le temps se chargera de dissiper ce préjugé, et une idée plus juste de ce qui peut-être utile à conserver, de ce qui serait opportun de supprimer en vue de soulager les fatigues imposées au soldat, fera bientôt, espérons-le, reléguer dans les arsenaux cette arme aussi inutile que coûteuse.

Il nous reste à grouper et à présenter les poids des équipements de soldats d'infanterie de quelques armées, et à donner une idée des expériences qui se font ailleurs dans le but d'atteindre au minimum de poids.

A la fin de 1874, le poids porté par le fantassin français était réparti comme suit :

Vêtements sur le dos	5 ^k ,580
Armement et équipement	6,908
Hâvre-sac	17,498
Total.	<u>29^k,986</u>

A ce poids, il fallait ajouter encore celui de 4 jours de vivres et de deux jours de lard (kilogr. 2,932); on arrivait de cette façon à une charge de 32 kilogr. comme limite théorique minima, tandis qu'en réalité le poids était encore quelque peu dépassé, car on ne peut empêcher le soldat d'emporter avec lui un livre, une pipe, un porte-monnaie, un couteau, du tabac, etc. ; ajoutons qu'en cas de pluie le poids était augmenté dans des proportions considérables.

Une circulaire de février 1875 régla cette charge, qui fut réduite à 27^k,739; ensuite, on supprima la tente et la couverture en caoutchouc, mais en revanche on y introduisit les outils de pionnier, de sorte qu'elle fut fixée à 26 kilogr.; en y ajoutant 2^k,750 pour les vivres de deux jours, le poids définitif atteignit 28^k,750 soit

une diminution de 5 kilogr. sur la charge réglementaire durant la campagne de 1870.

Les études qui se font sur les substances alimentaires dont sont formées les rations de vivres à transporter par le soldat, permettront peut-être de diminuer encore ce chiffre. L'Allemagne est déjà entrée dans cette voie par sa fabrication de conserves à base de « viande en poudre » qui, sous un minimum de volume et de poids, offrent un maximum de matières nutritives.

Voici comment se répartit la charge du soldat, en Allemagne :

Habillement.	kg. 9.468
Equipement.	» 5.581
Armement	» 9.423
Objets divers	» 1.017
Vivres.	» 3.000
Total.	kg. <u>28.489</u>

Nous avons déjà vu que le soldat anglais porte un poids de kg. 26.861; en voici le détail :

Habillement.	kg. 12.575
Equipement.	» 4.504
Armement	» 6.216
Objets divers	» 0.850
Vivres	» 2.716
Total.	kg. <u>26.861</u>

Le soldat d'infanterie russe porte une charge de kg. 31.268, ainsi répartie :

Habillement.	kg. 12.158
Equipement.	» 5.418
Armement	» 8.844
Objets divers	» 1.161
Vivres	» 3.687
Total.	kg. <u>31.268</u>

La charge du soldat espagnol, kg. 24.365, se divise comme suit :

Habillement.	kg. 9.255
Equipement.	» 3.930
Armement	» 9.000
Objets divers	» 0.680
Vivres	» 1.500
Total.	kg. 24.365

Nous terminerons cet exposé en indiquant la méthode à laquelle a eu recours le ministre de la guerre, en Allemagne, pour atteindre facilement et avec un minimum de dépenses ce but : avoir un équipement bon, léger et peu coûteux ! Il a ouvert un concours à primes pour la fourniture de quelques-uns des principaux objets qui constituent l'équipement : bonnet, sac, souliers de campagne, etc. L'administration militaire allemande a déjà reçu une très grande quantité de modèles variés de la part d'industriels et d'inventeurs ; ils seront mis en expérience jusqu'au 1^{er} janvier 1886 et ensuite primés.

Il sera peut être intéressant de faire connaître quelques-unes des conditions exigées pour prendre part au concours.

Le hâvre-sac doit être différent du modèle actuel, quant au mode d'attache, et avoir un poids moindre ; le tissu, la forme, la disposition des objets doivent être tout-à-fait autres. La prime est de 2000 marcs pour le premier, de 1000 marcs pour le second prix.

Le casque, la gourde, la besace à pain, la chaussure, les ustensiles de cuisine etc., sont affectés d'une prime spéciale qui sera attribuée à ceux de ces objets qui se distingueront par leur légèreté, la facilité à les transporter, leur forme, leur solidité, leur durée dans le service, leur conservation en magasin et leur bon marché.

La disposition et la qualité des objets à renfermer dans

le sac avaient été fixées précédemment ; ils étaient limités à un pantalon de toile, une chemise, une paire de bottes, une paire de bas, une casquette, 80 cartouches, un étui à coudre, des brosses etc., une boîte à graisse, 1500 grammes de biscuit, 600 grammes de conserves de viande dans une boîte, 375 grammes de riz, 75 grammes de sel, 75 grammes de café, le tout en une boîte, et finalement un petit livre de prière.

La disposition du hâvre-sac doit permettre de prendre facilement les cartouches, qui doivent être placées de manière à être parfaitement protégées.

Les cartouches, les vivres, les outils de sapeur, les ustensiles de cuisine, la gourde et la besace à pain doivent pouvoir rester attachés sur le dos du soldat sans perte de temps, quand celui-ci est forcé de déposer son sac en vue d'opérations spéciales.

Le hâvre-sac doit pouvoir se séparer en deux parties, pour permettre d'abandonner, en cas de besoin, celle contenant les objets de vêtement et de toilette.

Les ustensiles de cuisine peuvent être diminués et allégés et contenir une partie des vivres de réserve.

Quant à la façon de porter les outils de sapeur, comme cela dépend de la forme du hâvre-sac, les systèmes d'attache et de suspension doivent faire l'objet d'un concours spécial.

Tous ces outils, de même que les ustensiles de cuisine, ne peuvent gêner le soldat dans le tir dans n'importe quelle position, ni dans les manœuvres à rangs serrés.

Conformément aux vœux exprimés par beaucoup d'officiers rompus au métier, qui considèrent les instruments actuels de pionnier comme plus nuisibles qu'utiles, le ministre de la guerre a laissé entendre que leur forme et leurs dimensions seront probablement modifiées.

Une diminution notable dans le poids, une distribution judicieuse de la charge sur le corps de l'homme et un per-

fectionnement dans la façon de la porter, ont été l'objet de recommandations spéciales pour les concurrents.

Malgré les nombreuses exigences du ministre de la guerre, plus de 200 modèles de sacs ont déjà été présentés, et une année ne suffira pas pour les examiner tous.

De toute manière, il est permis d'espérer, l'activité et la persévérance de la race allemande en sont un gage certain, que, grâce à la méthode adoptée au ministère de la guerre, on arrivera rapidement à la solution de ce difficile problème de l'habillement et de l'équipement du fantassin; tout ce qu'on fera pour la hâter, les soins, les études et la constance, ne seront jamais de vains efforts; l'armée qui sera parvenue la première à atteindre ce but, se sera assurée un précieux facteur pour ses victoires futures.

Nous traiterons, une autre fois, de l'équipement de l'officier.

Traduit de l'Italien, par

E. MONTHAYE,

lieut. d'artillerie, adjoint d'état-major.

(Rivista militare).

AVOIR SA TROUPE DANS LA MAIN.

CHAPITRE I.

Il y a des métiers si nobles, qu'on ne peut les faire pour de l'argent, sans se montrer indigne de les exercer; tel est celui de l'homme de guerre.

J. J. ROUSSAU.

Qualités et vertus militaires.

L'HONNEUR ennoblit l'indigence, il donne à la grandeur, à la richesse, le lustre et l'éclat et met le plus humble au niveau du plus élevé.

L'*honneur* est une qualité qui nous vient d'un sens droit et de la bonté de l'âme; c'est : l'estime, la considération, le crédit, la confiance, la gloire!

Les idées que le mot *honneur* suggère ou représente ne peuvent venir à l'homme de la nature; elles n'ont pas d'expressions dans sa langue. Il faut qu'il y ait des devoirs établis en commun, pour qu'il y ait de l'honneur à les suivre et du déshonneur à s'en écarter.

C'est dans le strict accomplissement de ces devoirs que l'honneur consiste. La définition de l'*honneur* varie suivant les lois et les mœurs de chaque pays; l'appréciation de cette vertu dépend de telles ou telles lois que les hommes se sont faites, de tels préjugés que le temps a produits.

Chacun connaît ou doit connaître ses devoirs ; celui qui manque à l'honneur, ne peut en appeler de son ignorance.

L'honneur ne varie pas seulement suivant les lois et les mœurs d'un pays ; ses conditions changent encore avec l'état des personnes, et plus on est grand, plus on a de devoirs à remplir ; par conséquent, plus il est difficile de se maintenir dans les voies de l'honneur, de conserver intact ce que l'on a justement appelé : le plus précieux des biens de l'homme.

C'est parce que l'honneur a tant de valeur qu'il est devenu la religion des armées, qui l'ont attaché à leurs drapeaux.

Chaque profession, chaque état, a son honneur.

Pour un prêtre : la sainteté et la chasteté.

Pour un magistrat : la justice.

Pour un négociant : la bonne foi, la probité.

Pour un soldat : la bravoure dévouée, mise tout entière au service de son pays !

L'HONNEUR MILITAIRE est le plus délicat, le plus exigeant de tous : il consiste, non seulement dans l'abnégation, le dévouement et le désintéressement ; mais il veut encore que l'on soit sans peur et sans reproche.

Chercher à mériter plutôt qu'à obtenir, rester calme dans le péril, le braver dans l'intérêt de la patrie, maintenir son serment, sont d'autres devoirs de l'officier envers l'honneur.

Comme la discipline, l'honneur indique le degré de civilisation d'un peuple.

Un premier pas est fait dans la voie de la corruption, lorsqu'on estime l'homme par cela seul qu'il n'enfreint pas les obligations communes à tous.

Un second pas est de le louer, comme s'il faisait plus qu'il ne doit.

Un troisième pas, de le récompenser !

Quand on en est là, la société est bien malade!

Fasse le ciel, que, dans notre Patrie, l'honneur, la probité, restent dans nos mœurs et n'en arrivent pas à devoir nous être comptés comme mérites.

« L'INTRÉPIDITÉ, dit La Roche-foucauld, est une force extraordinaire de l'âme qui l'élève au dessus des troubles, des désordres et des émotions que la vue des grands périls pourrait exciter en elle; c'est par cette force que les grands héros se maintiennent en un état paisible et conservent l'usage libre de leur raison, dans les accidents les plus surprenants et les plus terribles. »

L'ÉLOQUENCE ET LE COURAGE ont plus d'un point de rapport.

La première part du cœur, le second y trouve sa source.

L'*éloquence* a une vertu magique qui transporte, électrise.

Le *courage*, émerveille par la force.

Ils commandent tous deux le respect.

La nature produit peu d'hommes courageux par eux-mêmes.

Le vrai *courage* est un fruit de la raison : il ne brille pas moins chez les magistrats civils que chez les généraux qui livrent des batailles.

Les beaux mots partent du cœur ; jamais de la tête.

L'*éloquence* n'inspirera jamais à un lâche le mot héroïque de Cambronne, et si un rhéteur peut parler mieux,..... il ne dira pas si bien!

Le *courage* est simple de sa nature; plutôt timide que hardi. Il est un don que l'instruction perfectionne, augmente, à tel point qu'elle peut donner à un poltron un semblant d'audace auquel on peut se tromper.

LA DIGNITÉ (j'entends celle qu'on prouve et non celle qu'on veut,) peut se trouver partout : elle sied au plus humble.

Cette espèce de fierté, bien comprise, est un germe de

supériorité; et le pauvre diable qui la sent en lui-même a raison de la cultiver, s'il est bien sûr de ne pas confondre la *rudesse* avec la *dignité*. Dans le cas où trop d'amour-propre l'abuserait jusqu'à prendre sa rudesse pour du mérite, cette rudesse, un jour, si elle était appuyée de l'autorité, caractériserait un grossier parvenu.

LA SÉVÉRITÉ est une qualité militaire fort respectable.

Elle est le fait de l'homme réfléchi qui, à force de peser la valeur des choses, a su débrouiller le bien du mal, faire la somme des avantages et des inconvénients de toutes choses, et qui veut conduire son monde d'après les principes qu'il croit les meilleurs.

L'homme sévère prononce. Le ton calme, qu'il puise dans la force de sa conscience, n'admet pas de réplique. Du reste, il commande le respect et l'obligation de lui obéir.

La *sévérité* s'allie, presque toujours, à la bonté; rarement à la brutalité, qui engendre la peur et paralyse l'intelligence.

L'INDULGENCE et la faiblesse s'excluent. La première pardonne, la seconde excite à mal faire par la certitude de l'impunité; elle est complice du mal. La première redresse le jeune arbre, la seconde le laisse dévier d'une bonne direction.

LA FERMETÉ est une vertu sans laquelle on n'est militaire que de nom. L'*aménité*, la *bonté* et la *douceur* ne sont pas ennemies de la fermeté, au contraire. Ces trois qualités font chérir un chef et commandent le respect. Mais il ne faut pas confondre ces vertus avec la *familiarité*, qui vise à la popularité,... à une camaraderie mal entendue et n'engendre que le mépris.

La *familiarité* et la *douceur* sont le critérium de l'éducation : la première est peu respectée, la seconde est fort respectable.

CHAPITRE II.

C'est le devoir qui nous donne la discipline,
sans laquelle il n'y a pas d'armée.

Colonel JOUAT.

Sans la connaissance des droits et des devoirs
de chacun, il y aura toujours lutte entre
tous les membres du corps. X.

Du devoir.

Dans l'armée, le *devoir* de l'inférieur fixe le droit du supérieur, comme le devoir du supérieur fixe le droit de l'inférieur. Les droits dérivent donc des devoirs, et, par déduction logique, plus grands sont les uns, plus grands doivent être les autres.

C'est dans le *devoir* que se trouve le principe de l'obéissance : non pas de cette obéissance qui annihile la pensée et avilit l'âme ; mais, au contraire, de celle qui ennoblit, de celle, en un mot, dont parle le général Blondel : « Qu'on ne dise pas, surtout, qu'une telle obéissance abaisse les hommes et humilie les caractères ; c'est là une grande et dangereuse méprise, quand ce n'est pas une perfidie.

« C'est le contraire qui est vrai. »

« L'obéissance militaire est une grandeur, car elle est imposée par le dévouement, et le dévouement s'élève, au besoin, jusqu'au sacrifice de la vie.

« Les signes extérieurs qui en sont le symbole protestent contre une telle interprétation, non moins blessante pour celui qui commande que pour ceux qui obéissent. Celui-là sait bien que, la subordination pour ceux-ci, avec le dévouement qui l'ennoblit, n'est pas, plus que la sienne propre, le témoignage d'une indépendance intéressée et dégradante ; et quand, dans les cérémonies guerrières, à la tête de ses soldats, il défile devant son supérieur et même devant les

chefs de l'État, il a le corps droit, la tête haute, le regard fier, sans arrogance. Ce n'est pas son front qu'il abaisse, c'est la pointe de son épée. »

En subordonnant sa volonté à celle de son chef, l'inférieur se souviendra qu'en aucune circonstance il ne pourra exiger de ceux qu'il dirige plus d'obéissance qu'il n'en montre à l'égard de celui auquel il obéit.

Il ne suffit pas seulement que l'inférieur obéisse dans le fait, il convient aussi que, dans la forme, il montre une déférence constante pour ceux qui sont revêtus de l'autorité.

Il y a, malheureusement, des officiers qui croient que, pour être bien avec leurs camarades, il faut être mal avec ses chefs et savoir leur résister, et ils mettent même une certaine vanité dans leur désobéissance.

D'autres, de peur de passer pour complaisants ou flatteurs, affectent de la raideur et se montrent presque impolis envers leurs chefs.

Ils devraient cependant savoir que la politesse n'est point de la servilité, et qu'elle est le partage des gens instruits, des esprits justes et des âmes élevées.

En somme, ceux qui affectent une sorte d'impolitesse de peur de paraître serviles, ne sont, presque toujours, que d'orgueilleux ignorants.

Ne croyons pas nous humilier en étant polis, respectueux ; en donnant un témoignage de respect à un chef, ce n'est pas devant une personnalité qu'on s'incline, mais devant un principe. L'officier assez mal doué pour ne pas comprendre cette vérité, n'a loyalement et logiquement qu'une ligne de conduite à suivre : il doit quitter l'armée, où il ne saurait rester sans faillir à son devoir, sans mentir à sa conviction.

Le *devoir*, c'est, non seulement le respect du principe d'autorité, mais aussi le respect du camarade, le respect de l'inférieur, et, par dessus tout, le respect de soi-même.

Le respect du camarade, sans lequel la vie commune devient impossible; sans lequel n'existent ni union, ni esprit de corps.

Le respect de l'inférieur, source de toute confiance entre les différents groupes de la hiérarchie militaire.

Le respect de soi-même, sans lequel l'uniforme n'a plus de prestige, sans lequel la vie de garnison conduit à tous les désordres et la vie de campagne à tous les abus; *le respect de soi-même*, ce frein puissant qui modère les emportements de la jeunesse et les ambitions de l'âge mûr, qui adoucit l'amertume et les regrets de la vieillesse.

Le sentiment du *devoir*, si grand, si beau, ne peut même être compris dans toute sa plénitude que par celui qui a vécu de la vie militaire et dont l'éducation s'est faite dans les rangs de l'armée; c'est la juste appréciation du devoir qui donne aux troupes la force d'éviter les excès dans l'enivrement de la victoire, et qui, dans les revers, leur permet d'échapper au désordre, à la confusion, à la honte!

Pour la jeunesse militaire, le *devoir* est le guide suprême qui, seul, peut la diriger à travers la vie, dans la paix comme dans la guerre. C'est l'expression la plus élevée de l'esprit militaire, dégagé de toutes les idées erronées que l'on cherche parfois à y rattacher. C'est la source de tous les dévouements, qui portent si haut l'idéal du soldat et ont fait du métier des armes la plus noble des carrières.

Le devoir c'est : la fidélité au drapeau; c'est avant tout la justice, la suprême équité.

C'est le sentiment qui nous défend de faire aux autres ce que nous ne voudrions pas qui nous fût fait.

C'est l'esprit d'abnégation et de sacrifice.

C'est le respect profond de la loi, le dévouement absolu; c'est, en un mot, la grande école du respect.

C'est encore le sentiment qui nous fait non seulement, accepter la loi du travail, mais nous la fait aimer.

Pour le supérieur, le *devoir* c'est, surtout, la justice, car il doit tenir égale la balance, sans que jamais aucune considération, contraire à l'équité et au bien du service, fasse pencher un des plateaux; il doit encourager les uns, soutenir les autres et réprimer les fautes quand elles se produisent; mais il doit chercher surtout à prévenir les écarts, par ses conseils et ses avertissements.

Lorsqu'il commande, il ne doit prescrire que ce qui est nécessaire, en se gardant d'éveiller de justes susceptibilités. Si les circonstances l'obligent à prescrire une chose inaccoutumée, il convient qu'il en donne, dans les limites du possible, la raison d'une manière succincte, afin de ne pas laisser supposer qu'il est entraîné par un caprice ou par un sentiment irréfléchi. Toute décision à prendre doit être pesée avec soin; tout ordre, avoir été mûrement médité, mais, une fois donné, le chef doit en exiger l'exécution d'une manière absolue.

Enfin, il doit veiller, dans les limites de sa sphère d'actions, à ce que les grades et emplois soient confiés à des hommes possédant au plus haut degré possible les qualités morales, physiques et intellectuelles nécessaires; applique ainsi le précepte « Tel homme, telle place. »

Tel est le *devoir*, qu'il n'est pas permis au chef militaire de laisser diminuer en ses mains, par faiblesse ou par bienveillance exagérée.

Tel est le principe d'autorité, qu'il n'est pas permis à l'inférieur d'attaquer, soit dans la personne, soit dans les actes du chef.

Pour que le commandement s'effectue dans des conditions convenables et qu'il porte tous ses fruits, il ne suffit pas que le chef soit à la hauteur de sa mission; il faut aussi que les subordonnés lui prêtent un concours intelligent et dévoué, et que, pénétrés du sentiment du *devoir*, ils sachent obéir sans murmurer et se plier à de justes exigences.

L'expérience prouve que celui qui obéit mal, commande plus mal encore; ce qui est logique, puisque deux des qualités indispensables au chef font défaut : le tact et le sentiment du devoir.

C'est une grande erreur (et qui semble s'étendre tous les jours) de croire que l'on fait preuve d'indépendance de caractère et de supériorité d'intelligence en discutant constamment les ordres reçus, ou en ne les exécutant qu'avec toutes les restrictions qu'on ose y apporter sans s'exposer ouvertement à une punition.

En agissant de la sorte, on montre uniquement que l'on n'est pas pénétré de ses devoirs et que l'on manque d'une des qualités essentielles de l'officier.

Aujourd'hui aussi, on parle beaucoup trop de *droits* et pas assez de *devoirs*.

De là, ce défaut d'équilibre que l'on remarque si souvent dans les idées, ces aspirations insensées vers un but qui ne peut être atteint, ces déceptions inévitables, le découragement qui en est la conséquence, enfin, cette absence du sentiment exact de ce que chacun doit à la société, au pays, à la famille.

« A chaque pas que je fais, dit le colonel Jolly, auquel j'emprunte presque tout ce chapitre, je constate la justesse de cette remarque, et je suis plus convaincu que jamais de la nécessité de diriger l'attention de la jeunesse sur le *devoir*. »

CHAPITRE III.

C'est au temps à aguerrir les troupes ; à la
Discipline à les rendre invincibles.

VOLTAIRE.

De la discipline.

I.

Si le sentiment vrai du devoir est absent, ou bien la discipline devient dure et pénible, ou bien elle se relâche.

Dans les deux cas, la force morale de l'armée en est amoindrie. En dehors de la surveillance immédiate du chef, plus aucun service n'est assuré, la confiance cesse d'exister et les droits de tous sont méconnus ; car, droits et devoirs sont connexes et les uns ne sauraient exister sans les autres.

La discipline et l'instruction forment la base des droits et des devoirs : la base sur laquelle on peut tout établir et sans laquelle on ne peut rien faire.

La discipline, — qui a son principe dans la tête et dans le cœur du chef, — exige le silence et l'obéissance absolus dans l'exécution des ordres qui ne sont pas contraires aux lois.

Une autorité forte est la seule à laquelle on puisse confier la discipline d'une troupe ; car, de même que dans les mains d'un enfant une arme est dangereuse, dans les mains d'un homme faible la discipline est mal placée.

II.

Le métier de la guerre ne tend nullement à dégrader et à rendre féroce celui qui l'exerce, au contraire, il tend à le perfectionner.

J. DE MAISTRE.

L'école de compagnie, dans les articles 402 et 403 dit :

« Il est désirable, au plus haut point, qu'en présence de l'ennemi les mouvements soient exécutés avec autant d'ordre et de précision que dans les exercices ordinaires. »

Les Allemands tirent vanité des résultats qu'ils obtiennent dans l'instruction de leurs soldats, auxquels on entend souvent dire à la guerre « Tiens ! c'est comme à l'exercice ! ».

La raison du calme que ces hommes conservent au feu, ne tient pas seulement à leur courage individuel, mais surtout à « ce qu'ils ne voient pas, *pour la première fois*, à la guerre, des choses qui peuvent, jeter dans les esprits le doute et l'indécision. »

« Pour préparer la troupe, continue l'article, et la rendre capable de résister aux causes de désordre qui se produisent inévitablement pendant le combat, les officiers exigeront constamment d'elle une exécution prompte et régulière de tout ce qu'ils commanderont, ils s'attacheront à gagner sa confiance et l'accoutumeront à une si exacte discipline que, *même dans les plus grandes crises*, ils puissent toujours L'AVOIR DANS LA MAIN et s'en faire obéir au moindre signe. »

La discipline militaire a varié de siècle en siècle. On reproche à celle de nos jours d'être moins perfectionnée que celle des armées anciennes, et on remarque, en effet, dans les historiens grecs et romains, des prodiges de discipline que l'on ne trouve plus aujourd'hui.

Je n'en citerai qu'un exemple. Scipion, prêt à passer en Afrique pour affronter la puissance carthaginoise, dit aux autorités qui l'accompagnaient, en leur montrant ses légions : « De tous ces hommes là, il n'en est pas un qui, à mon premier ordre, ne monte sur cette tour et ne se jette en bas la tête la première. »

Comment Scipion, et tant d'autres qui ont enfanté des prodiges, ont-ils obtenu ces résultats ? En mettant en pratique les principes résumés dans les articles 402 et 403 relatés plus haut.

On objecterait vainement que nos mœurs actuelles réprouvent les moyens que nos aïeux employaient pour atteindre un tel résultat. La composition de nos armées modernes permet de se départir de l'inflexible sévérité qui caractérisait la discipline des anciens, mais il n'en est pas moins vrai que, pour résister à la tendance au désordre qu'entraîne toujours l'action individuelle, les principes tactiques d'aujourd'hui exigeant, plus rigoureusement que jamais, la rapidité, la précision et l'ordre le plus absolus, il faut que l'obéissance soit plus prompte, plus stricte qu'autrefois.

Nous, officiers, nous ne saurions trop élever notre niveau moral et intellectuel pour dominer par les qualités du caractère, du cœur et de l'esprit, cette jeunesse impressionnable, qui entre dans l'armée en s'abandonnant si complètement à ceux qui lui inspirent confiance.

« Ne perdons pas de vue, dit le colonel Jolly, que la confiance du subordonné, qui est la première base de la discipline, repose uniquement sur les capacités des chefs, résumées dans ces quatre mots : jugement, savoir, expérience et qualités personnelles. »

CHAPITRE IV.

Un bon général n'est pas celui qui fait bien ses affaires et vise un vain éclat; mais celui qui, nuit et jour, veille avec équité aux intérêts de son armée. NAROLDOW.

C'est merveilleusement gouverner que de savoir choisir et appliquer, selon leurs talents, les gens que l'on emploie.

FÉNÉLON.

Le génie de la guerre est incomplet, si à la faculté des savantes combinaisons, un général ne joint pas la connaissance du cœur humain. MAUMONT.

La modestie, la continence et la fermeté, l'amour du devoir et le désintéressement sont des qualités nécessaires aux gens de guerre. X.

Portrait de l'officier.

I.

Pour commander au soldat et avoir sur son esprit une influence indispensable, l'officier doit avoir une bonne réputation et ÊTRE FORT, c'est-à-dire bien doué : physiquement, intellectuellement, moralement.

Le grade, seul, ne donne pas les qualités nécessaires au commandement. « Il y a des hommes faits pour obéir; d'autres faits pour commander, dit Mirabeau, et cela ne se ressemble pas; » celui qui est né pour obéir, obéit jusque sur le trône.

Tel homme est né général, tel autre caporal : il faut que la destinée de tous deux s'accomplisse; c'est une loi de justice que la conscience de tous les deux sera la première à établir. « Quand on est né avec un esprit court et un génie borné, on se plaît aux détails, dit Fénélon, et on n'est propre qu'à exécuter sous les ordres d'autrui. »

II.

L'officier d'avenir, ai-je dit, doit être doué :

Au physique : être robuste, actif, inspirer la confiance ; à la guerre, il donnera l'exemple du courage et du mépris du danger.

A l'intellect : avoir de l'instruction, de la perspicacité, du tact, du jugement et de l'expérience.

Au moral : être bienveillant, calme, patient, persévérant, sobre et réfléchi.

Un bon officier doit avoir encore :

Le sentiment juste, l'appréciation froide.

La fermeté qui remet les parties les plus désespérées.

Le sang-froid, qui fait que ses subordonnés ne voient que par ses yeux.

D'un commandant d'avant-garde, on exige, tout particulièrement : activité d'esprit et de corps, décision, fermeté, finesse, en dehors de la science exacte de son métier. Cet officier peut être, plus que d'autres, abandonné à lui-même et forcé de prendre un parti dans une circonstance grave : s'il craint d'engager sa responsabilité, s'il est fatigué, indécis, il n'est pas à sa place.

L'officier ambitieux de parvenir doit posséder l'intelligence, la volonté et la force réunies ; il doit avoir la faculté de prendre promptement des décisions énergiques et judicieuses, de les communiquer clairement, nettement ; avoir, en un mot, les qualités de caractère nécessaires pour penser et agir vite, ce qui est le secret de l'officier modèle, qui sait qu'à la guerre c'est la promptitude qui est le génie.

L'esprit d'observation, la connaissance du cœur humain, la faculté de discerner le mauvais vouloir du manque d'habitude, d'apprécier promptement et sûrement les subordonnés et de les utiliser avantageusement, constituent les qualités les plus essentielles de l'officier d'avenir.

Le coup d'œil de l'homme diffère ; tel a celui des champs de bataille, tel autre, celui des détails intérieurs : l'officier d'avenir doit les avoir tous les deux. Il doit inspirer la confiance en soi et dans les autres, le respect absolu des règles de la discipline, l'esprit d'ordre et l'amour du métier. Il doit avoir cet entrain, cet élan qui enlève tout, ce feu sacré qui soutient, trempe, ennoblit les caractères. Il doit se distinguer par l'élévation des sentiments, le patriotisme, la sévérité des mœurs et par une grande régularité dans les allures.

Tout officier doit être, à la fois, le médecin, l'infirmier, le boulanger, le cordonnier, le cuisinier de ses soldats ; jusqu'à ce que, trouvant l'occasion de se distinguer, il devienne le plus intrépide d'eux tous. Il doit pourvoir au bien-être moral et matériel de ses troupes, partager au besoin leurs privations et leurs souffrances ; car si, un jour de disette, il ne pense qu'à lui, il est condamné.

Jomini disait : « Que les qualités les plus essentielles pour un homme de guerre seront toujours un grand caractère, un courage moral qui mène aux grands résultats, puis, le sang-froid ou courage physique, qui domine les dangers. »

De Chambray exige de lui : « de la résolution, du bon sens, de la persévérance dans les entreprises, de l'opiniâtreté sur le champ de bataille, du calme au milieu du danger et du tumulte des armes ; le coup d'œil militaire ».

Napoléon, met en première ligne « avoir une tête froide », et appréciait bien plus encore les qualités militaires que les talents à grande portée.

Enfin, le Maréchal de Saxe, dans ses *Réveries*, dit de l'officier : « La première de toutes ses qualités est la valeur, sans laquelle je fais peu de cas des autres, parce qu'elles deviennent inutiles. La seconde est l'esprit : il doit être courageux et fertile en expédients. La troisième est la santé.

L'officier d'avenir doit avoir encore le talent des prompts et heureuses ressources; savoir pénétrer les hommes et leur être impénétrable; avoir la capacité de se prêter à tout; l'activité jointe à l'intelligence, l'habileté de faire en tout un choix convenable en un mot : du discernement.

CHAPITRE V.

L'opinion que les inférieurs se forment de la justice, de la perspicacité, de l'impartialité de l'officier sont la base de son crédit, et du sentiment qu'on lui porte. X.

La bonne réputation est un prestige dont les officiers devraient être entourés. X.

Ce que l'officier doit éviter.

L'officier doit éviter les saillies d'humeur dans lesquelles l'homme se montre et le chef disparaît.

Il doit être sobre et tempérant, parce que les défauts contraires affaiblissent l'esprit, corrompent le cœur et rendent l'homme incapable de remplir ses devoirs.

Préservez-nous de la grossièreté, de la brutalité, de l'extravagance, de l'étourderie, et, en général, de tout excès, de toute infraction aux lois, aux prescriptions de la saine morale et de la bonne compagnie.

Pour sauvegarder notre dignité et inspirer le respect à nos inférieurs, nous devons exiger d'eux la pratique constante de leurs devoirs et la responsabilité qui leur incombe.

« Vouloir tout faire soi-même est d'un homme malhabile et d'esprit étroit », a dit un écrivain illustre. Nous ne devons donc pas nous mêler des fonctions de nos inférieurs, mais veiller rigoureusement à ce qu'ils accomplissent leurs devoirs.

Écoutons encore Fénelon.

« Le vrai génie qui gouverne est celui qui, ne faisant

rien lui-même, fait tout faire; qui pense, qui invente, qui accueille le progrès; qui pénètre dans l'avenir. »

Et Turenne : « La véritable habileté, en matière de commandement, consiste à aller droit à ce qui fait parvenir au but proposé. Plus on passe par dessus les petites choses qui se rencontrent en chemin, plus on est capable de diriger. »

Et Marmont dans ses *Mémoires*.

« Je n'ai pas vu un seul homme distingué et capable de la conduite des grandes affaires, qui n'ait eu pour système de s'affranchir de toute espèce de détails et s'en tenir à juger le travail dont il avait chargé les autres. Et cette observation a toujours été, pour moi, un thermomètre sûr de la capacité véritable des hommes de réputation, comme de la médiocrité de ceux qui avaient des habitudes contraires. Jamais mon observation ne s'est trouvée en défaut. »

Ne nous substituons donc jamais à nos inférieurs, sans nécessité urgente ou accidentelle; gardons-nous absolument de leur imposer des devoirs ou des occupations contraires aux prescriptions, ou incompatibles avec le respect et l'estime que réclament leur dignité et leurs qualités militaires.

Le supérieur doit respecter l'inférieur dans tous ses sentiments intimes; il doit éviter de le froisser, même légèrement, soit dans ses croyances, soit dans ses affections. Il doit se souvenir que, lui aussi, a passé par les premiers grades, et se rappeler l'impression que lui laissait une parole trop brusque de ses chefs, ou un ordre donné sous une forme blessante.

Notre règle de conduite doit être de ne pas faire à nos subordonnés ce que nous n'aurions pas aimé qui nous fût fait, lorsque nous-mêmes, nous nous trouvions dans une position plus modeste.

Bien des conflits seraient évités, si les officiers avaient cette règle de conduite toujours présente à la mémoire.

« Le chef, dit le colonel Jolly, doit, dans toute sa conduite envers les personnes confiées à sa direction, être guidé par un sentiment de profonde bienveillance. »

Mais il ne serait pas équitable de témoigner une égale bienveillance au militaire qui sert bien, et à celui qui sert mal; car cette bienveillance constante dégénérerait en faiblesse. Il ne faut pas que, par un excès de bonté ou par un désir coupable de popularité, le chef se laisse aller à flatter ses inférieurs, à exagérer leurs mérites, à fermer les yeux sur leurs défaillances.

Évitons la faiblesse; car si on nous trouve faible un jour, nous ne pourrions plus reprendre notre autorité le lendemain.

Prenons la justice pour règle de conduite, inspirons-nous sans cesse de l'esprit de conciliation; allions la fermeté, la bienveillance à une sincère affection pour nos inférieurs; développons en eux les bonnes qualités; réprimons les mauvaises inclinations; évitons surtout d'étouffer chez nos subalternes l'esprit d'initiative et l'habitude de réfléchir.

Dominons nos rancunes et nos entraînements (souvent injustes), afin d'apprécier équitablement les services rendus par nos subordonnés; tenons-nous en garde contre les impressions du moment. En un mot, défilons-nous des appréciations exagérées qui naissent généralement du parti pris ou de l'engouement, de cet engouement funeste qui fait que, trop souvent, nous nous éprenons d'une figure, sans savoir ce qu'il y a dans la tête.

Mettons-nous donc soigneusement en garde contre nos sympathies et surtout contre nos antipathies; résistons aux pressions extérieures, aux suggestions et aux insinuations perfides, qui constituent l'apanage de la médiocrité, toujours jalouse, égoïste, avide et sans cesse encline à circonvenir les caractères faibles, inconsidérés, inconséquents.

Ces qualités ne sont pas faciles à acquérir, elles deman-

dent une grande pratique pour les posséder, et il faut les avoir avant les cheveux blancs.

Si nous sommes imbus de l'idée qu'il faut mener nos inférieurs par des procédés âpres, impérieux, autocratiques, corrigeons-nous ; car nos façons d'agir, raides, brusques et hautaines, froissent et humilient cruellement celui qui en est l'objet ; de là naîtra une sourde rancune que le moindre incident envénimera de plus en plus.

Ne tombons pas dans l'excès contraire, ne soyons pas amiliers.

La familiarité est nuisible à la discipline. Le chef qui a ce défaut ne peut être utilisé. En confiant à ses inférieurs ses appréciations sur les hommes et sur les choses, il fait connaître ses tendances et donne ainsi des armes contre lui.

Notre voie est tracée entre ces deux écueils : prenons la bienveillance et l'équité pour bases de nos relations avec nos inférieurs ; fermons les yeux parfois, mais s'il se trouve sur notre route un de ces esprits inquiets et remuants qui cherchent la critique et aiment la résistance, soyons fermes et sévères et, à la moindre opposition, brisons.

Soyons énergiques : quelquefois une troupe est molle, sans action, sans élan ; c'est la faute de son chef. « Il vaut mieux, dit le proverbe, une armée de moutons conduite par un lion, qu'une armée de lions conduite par un mouton. »

CHAPITRE VI.

Rapport des officiers entre eux.

La discipline veut une obéissance passive, elle n'exclut pas les rapports sociaux des officiers entre eux. Seulement, le chef doit se garder d'un commerce trop familier avec ses inférieurs, auxquels il doit imposer par son caractère ; et,

l'inférieur, appelé à l'intimité de son chef, doit s'en rendre digne par la plus grande réserve.

Si nous ne nous sentons supérieur que par notre grade, défendons-nous de semblables intimités ; car notre dignité personnelle et celle de notre position en seraient promptement compromises.

Qui se lie facilement avec ses inférieurs doit, avant tout, être assez fort pour ne pouvoir, en aucun cas, être entraîné, par cette intimité, à la déconsidération qu'amènerait un manque de respect. Il doit mesurer le degré de son abandon sur celui de sa supériorité morale, intellectuelle et, surtout, sur l'esprit et le savoir-vivre des inférieurs auxquels il accorde une fraternelle confiance.

Parfois, un bon cœur, qui souffre de son isolement, se laisse aller à la faiblesse si douce, et, au fond, si honorable, de s'épancher avec ses inférieurs : le cœur de l'homme a raison, mais l'officier a tort ; surtout, si les inférieurs qu'il honore de cette confiance s'oublient et déconsidèrent ainsi leur ami dans la personne du chef.

C'est là un malheur dont il faut bien tenir compte à un chef, lorsqu'on soumet ses actes à une critique plus ou moins bienveillante ; oui, c'est un malheur que cette restriction qu'impose la dignité de son emploi à l'expansion entière de son amitié pour ses inférieurs, qui l'empêche d'établir une complète et fraternelle égalité aux instants où le repos du service ne vient pas forcément rappeler les grades.

Dans la vie de garnison, l'importance de ce que j'avance ne se fait pas sentir vivement, parce que l'état de repos dans lequel on vit ne présente guère, si non jamais, de situations dangereuses. Mais il est, en campagne, bien des circonstances où il faut que le respect pour le caractère du chef tienne lieu de tout autre moyen de répression ; et, dans ces conditions, l'importance scrupuleuse de ce que je viens de dire est d'autant plus salubre, que le supérieur occupe un grade plus élevé dans la hiérarchie militaire.

En ce qui concerne les rapports de camaraderie des officiers des différentes armes, il faut que ces divers éléments, animés d'un sage esprit de confraternité, maintiennent entre eux l'union et la concorde; il faut qu'ils s'attachent à faire disparaître les rivalités d'armes ou de corps lorsqu'elles existent, et que tous les esprits éclairés se liguent, dans un but commun, pour abaisser les barrières qui tendent à s'élever entre eux.

Inspirons-nous des sentiments que nous voyons pratiquer dans l'armée qui se distingue, entre toutes, par sa discipline, son savoir, son désintéressement, son dévouement, sa dignité, son amour pour la patrie, et qui rejette hors de son sein l'officier qui n'est pas à la hauteur de sa position.

Que la communauté des sentiments, de l'honneur et du devoir nous fasse une loi de ne rien dire, de ne rien faire, qui puisse porter atteinte à la camaraderie, à l'estime et à la considération générale du corps d'officiers.

CHAPITRE VII.

Il n'y a que les natures d'élite, très-rares partout, qui soient poussées vers le travail par le seul amour de la science. X.

La guerre ne donne pas l'éducation militaire, elle ne fait que la perfectionner; elle ne sert même presque à rien, si l'on n'y joint pas l'étude des principes. Il est donc nécessaire d'étudier la guerre avant de penser à la faire et de s'appliquer toujours et sans cesse lorsqu'on la fait ».

FOLIAN.

L'étude est un préservatif contre le café, le jeu et les dettes. Tout dit à l'armée que son travail est la meilleure garantie de ses progrès, de sa considération, de ses mérites et de l'avenir du pays. X.

Marcher, quand on marche; s'arrêter, quand on s'arrête; camper, quand on campe; manger, quand on mange; se battre, quand on se bat; voilà ce qu'est la guerre pour la plupart des officiers qui la font.

FABOTTE II.

Le travail.

I.

Dans une armée où l'on est traité de la même façon, qu'on soit un homme de mérite ou une médiocrité, qu'on serve bien ou qu'on serve mal, il n'y a pas d'émulation possible. S'il est nécessaire de récompenser les services rendus, la récompense doit être en rapport avec les services que l'on peut attendre de celui auquel cette faveur a été accordée.

« Si l'avancement est une récompense, dit le général Morand, c'est aussi une charge et un dépôt; celui qui l'accepte s'engage à se maintenir à la hauteur des fonctions qui lui sont dévolues; à donner, en tout temps, l'exemple du dévouement, de la subordination, du courage, de la fermeté et de la prévoyance tranquille au milieu du péril; de toutes les vertus militaires, en un mot, qui font de la guerre une épreuve décisive pour les plus hautes facultés de

l'esprit de l'homme, et pour les plus fortes qualités de son caractère. »

Mais en conférant à un homme les privilèges inhérents à la hiérarchie, en lui remettant une partie de ses pouvoirs, l'Etat assume une immense responsabilité. Aussi, est-il naturel que, pour s'en couvrir, il exige de celui auquel il confie le plus minime commandement de sérieuses garanties de capacités.

Or, où les prendra-t-il ? Naturellement, dans les antécédents et dans le savoir de chacun.

Comment constater ces titres, ces mérites ?

C'est-ce que j'étudierai tout-à-l'heure.

En Belgique, la loi d'avancement a de nombreux inconvénients, dont le premier est incontestablement de tuer l'émulation dans l'armée.

Quand chacun peut arriver à un grade supérieur sans travail, il est évident que l'ambition disparaît. Et, par ambition, j'entends ce sentiment noble, ce stimulant énergique qui pousse l'homme à bien faire, et non ce vif désir de parvenir, qui est souvent le seul titre de ceux qui s'en accordent beaucoup.

La loi d'ancienneté, qui tue tout amour-propre, fait que les plus médiocres comme les plus habiles, étant certains d'arriver, la grande affaire, pour un officier prêt à passer aux grades supérieurs, n'est pas son savoir, son zèle, son énergie et ses capacités, mais sa place dans l'annuaire.

Le système de l'avancement par ancienneté est le plus facile à appliquer ; il débarrasse le pouvoir du fardeau de la responsabilité ; il le délivre des obsessions si actives sous un régime constitutionnel ; il oppose une barrière à l'intrigue ; mais il a le grave inconvénient de laisser arriver les incapacités, d'engendrer la paresse, de faire naître l'apathie et de tuer l'émulation.

La guerre renverse brutalement cette erreur de la paix,

et, par un juste retour des choses d'ici-bas, ouvre l'avenir à deux battants aux officiers distingués retenus dans leur essor par des médiocrités rivales ou jalouses.

II.

« A notre point de vue, c'est un malheur que l'inaction forcée qu'une longue ère de paix impose à une armée; car nous savons que ce n'est pas en serre chaude que se révèlent les grands hommes de guerre et que l'espoir d'une récompense honorifique ou d'un avancement brillant conduit aux actions les plus héroïques. Mais, serait-il bien raisonnable de prétendre qu'on peut découvrir en temps de paix le germe d'un génie ou l'étoffe d'un héros, en soumettant quelques patients à un examen plus ou moins sérieux, plus ou moins long, sur des théories si difficiles à bien faire, mais si faciles à apprendre quand on les trouve toutes faites ? Ne serait-il pas téméraire de vouloir créer, à coup de nominations, ce que les coups de canon, seuls, peuvent faire éclore (1) ? »

Certes, il faut donner les grades aux plus méritants, mais qu'elle est la bonne signification du mot mérite ? En quoi consiste-il ? Pour qu'il soit parfait, combien faut-il d'atômes de chaque connaissance, de chaque qualité, de chaque vertu humaine ?

Hélas ! beaucoup de gens croient devoir attacher du mérite « au savoir faire », à l'art d'éblouir, de jeter de l'éclat et d'employer toutes les ruses, tous les artifices et tous les moyens de séductions ! Ils craignent qu'un homme simple et de peu d'apparence n'impose pas assez à la foule, et ils attribuent, ainsi, aux qualités extérieures beaucoup plus de valeur qu'elles n'en ont réellement.

« Faisons surtout la guerre, dit un officier allemand, à

(1) *Belgique militaire.*

ceux qui ne voient que leur intérêt personnel, ne songent qu'à avancer et dont les pensées, les efforts tendent à trouver comment, avec le moins de mal et le moins de travail possible, ils pourront jeter de la poudre aux yeux de leurs chefs. »

Quels sont les moyens d'acquérir des titres, des droits à l'avancement ? Il en est un infailible : LE TRAVAIL.

Pour nous, qui n'avons pas fait la guerre, l'étude sera d'une utilité extrême, afin que nous puissions apporter aux entreprises, auxquelles nous sommes appelés à concourir, une coopération habile et vigoureuse, exempte de toute incertitude, de toute hésitation. Il faut que notre éducation scientifique et militaire soit complète et que nous profitons des loisirs de la paix, pour nous mettre en mesure d'affronter les dangers de la guerre, avec toutes les chances de succès possibles.

III.

Une question ardue et fort controversée se présente ici. Faut-il des chefs exclusivement jeunes, exclusivement instruits ?

Rien n'est moins démontré.

« Sur quelle considération de faits ou de personnes s'appuie celui qui admet cette nécessité ?

« Quel est le grand général, le profond penseur qui classe la jeunesse avant l'expérience ? la vigueur du corps avant la force du caractère ? l'impétuosité avant le sang-froid ? la turbulence du jeune âge avant l'action froidement réfléchie de l'âge mûr ; la vivacité et la mobilité de l'esprit avant le calme et l'opiniâtreté de la raison ? »

Les connaissances scientifiques peuvent, à la rigueur, se démontrer ; mais comment constatera-t-on la bravoure, le courage, le calme, le sang-froid, la pénétration, la résolution, le bon sens, le jugement, et en un mot toutes les qualités morales qui constituent les grands caractères ?

Comment découvrira-t-on l'esprit de sacrifice, l'intégrité, l'abnégation, la loyauté, l'amour de la patrie ?

Quel est l'appareil qui peut donner la mesure exacte de facultés intellectuelles et morales si variées de l'homme, et en faire voir l'harmonie dans leur ensemble ? Est-il donc si facile de connaître les autres, alors qu'il est si difficile de se connaître soi-même ?

IV.

S'il est permis de ne rien savoir, il n'est pas permis de ne rien apprendre, bêtes et gens. physique et moral, tout s'alourdit dans l'inaction. X.

Malgré les raisons majeures énumérées ci-dessus, malgré tous les titres que donnent l'expérience et la force morale, on doit convenir cependant qu'avant tout, aujourd'hui, l'officier doit s'instruire. C'est qu'en effet, l'étude est l'arsenal dans lequel il pourra puiser ses armes le jour de l'action.

Si nous voulons gagner des titres à l'avancement, employons tous nos instants à fouiller notre métier dans ses moindres détails. Examinons les faits de l'histoire sous toutes leurs faces; analysons-les dans leurs détails les plus minutieux; recherchons les conditions de temps, de lieu, de distance, de température, d'état physique des hommes, ainsi que les influences morales qui ont pu excercer une action quelconque sur la conduite des troupes à la guerre, et les résultats des combats engagés; nous trouverons les fautes commises sur les champs de bataille et nous les éviterons, si le pays nous confie, un jour, un commandement.

Visitons les polygones, les arsenaux; assistons aux manœuvres des différentes armes; nous avons tous à apprendre, et nul ne peut commander ce qu'il ignore.

Ecoutons ce que dit De Noé, un évêque !

« De même que le magistrat doit connaître les règles de

la justice; le prêtre, la religion; le médecin, l'art de guérir nos maux; de même, le guerrier doit connaître, à fond, l'art militaire.

« Il répond du sang de ses frères que, faute d'instruction et de vigilance, il a laissé répandre; et du sang même de l'ennemi, qu'avec plus de science et d'habileté, il eût pu épargner.

« Ne bornez pas votre instruction, dit de Brack, aux limites réservées du cadre de vos devoirs de garnison; franchissez-les par l'étude; non par une étude futile, mais par cette étude ardente qui jette notre âme tout entière à la recherche des objets dont nous voulons acquérir la connaissance. »

Rien n'est plus vaste que l'art militaire, qui apprend à lever, organiser, armer, exercer, administrer, commander, discipliner, habiller, instruire, inspecter, mouvoir, nourrir et faire combattre les armées?

Contrairement à certaines opinions, trop légèrement émises, trop facilement acceptées, la loi du travail, dit le colonel Jolly, s'impose à l'armée plus qu'à aucune autre partie de la société. Nulle branche de l'activité humaine n'exige autant d'efforts intellectuels et d'assiduité à l'étude.

Tout officier a le devoir de se tenir au courant du progrès de la science, de cultiver ses facultés et d'augmenter ses connaissances.

On m'objectera que les principes généraux de la guerre se réduisent à un petit nombre de vérités que tout homme de bon sens peut saisir, et qu'il ne faut pas grande instruction pour les connaître.

Je le sais, et je n'ignore pas non plus que c'est la nature qui fait les grands capitaines, et que les qualités militaires ont plutôt leurs racines dans le cœur que dans le savoir. Je sais encore que l'art de la guerre est un art d'inspiration que l'étude ne crée pas; mais cet art, pour être cultivé avec

fruit, exige les connaissances les plus étendues et les plus variées, car il touche à toutes les sciences.

L'ignorance d'un chef est le plus grand des malheurs qui puisse arriver à une troupe, après la lâcheté de celui qui la commande. L'influence et l'intrigue ne marchent-elles pas toujours à la suite de la paresse et de l'ignorance ?

A une époque, qui n'est pas encore bien éloignée, les officiers pouvaient, dans une certaine mesure, faire leur éducation militaire en campagne; mais aujourd'hui, que les conditions de la guerre se sont profondément modifiées, surtout sous le rapport de la rapidité des opérations, et que les efforts intellectuels ont dû augmenter proportionnellement, il ne peut plus être question d'étudier la guerre à la guerre.

L'officier qui ne travaille pas reste forcément stationnaire: il recule même, il finit par ne plus pouvoir être appelé aux positions élevées sans exposer à un danger réel la troupe confiée à son commandement ou à sa direction. Puis, par l'oisiveté, son cœur se contracte et son esprit se raccornit; il devient tracassier, tatillon, minutieux, impuissant, et nous avons alors des routiniers, des officiers comme il n'en faut pas.

Les routines du temps de paix donnent de détestables habitudes à l'officier; elles le persuadent qu'on n'a rien à lui reprocher lorsqu'il n'encourt pas les arrêts pour un retard aux appels lorsqu'il commande bien un peloton et a subi les examens A et B; il croit que le temps que ne lui prennent pas ses devoirs, il peut le passer au café.

C'est une grave erreur.

Dans l'armée, comme dans toutes les carrières, on rencontre des gens pour lesquels le travail est une charge trop lourde; l'idée que l'étude ne saurait donner des résultats positifs séduit les paresseux, qui se figurent volontiers que, si certains génies réussissent, ou ont réussi sans travailler, ils réussiront d'après les mêmes principes; et, en

parlant ainsi, ils croient avoir d'autant plus de génie qu'ils sont plus paresseux.

Non, les militaires comprenant l'étendue de la responsabilité qui peut un jour peser sur eux, savent que le travail continu, le travail sans relâche, seul, les maintiendront à la hauteur de ce que le pays est en droit de leur demander.

Les progrès incessants des sciences militaires ne permettent plus l'immobilité de l'esprit; chaque jour apporte une idée nouvelle, le perfectionnement d'un engin de guerre, une application tactique imprévue, l'emploi ou l'utilisation d'une invention récente de l'industrie.

Conçoit-on la position d'un chef, se présentant aujourd'hui sur le champ de bataille sans autre bagage scientifique que des études faites il y a vingt ans?

On ne devrait plus trouver d'officier qui ne sentit le besoin de s'exercer par l'étude à traduire le plus sûrement et le plus rapidement possible, devant l'ennemi, l'impulsion de plus en plus instantanée de la pensée; qui ne reconnût, enfin, que la poussière des livres peut habituer à lire à travers celle des champs de bataille.

Travaillons à nous aider et, suivant le proverbe, le ciel nous aidera.

Et maintenant, que j'ai fait la part si grande à l'étude, au travail, à la science, je terminerai en demandant à ceux qui, avec raison aussi, portent haut la valeur des qualités morales constituant les grands caractères, s'ils ne sont pas d'avis qu'ils sont incomplets, ces grands caractères, quand le savoir leur manque?

J'excepte, ici, les génies pour qui tout est inspiration; mais y en a-t-il un par siècle, dans le monde entier?

Encore une fois, puisque nous n'avons pas fait la guerre, que nul n'en a l'expérience, que personne ne saurait dire ce qu'il sera sous le feu de l'ennemi, comment il passera des loisirs d'une vie douce aux rudes travaux de la campagne,

comment il supportera, sous les armes et sur la neige, le froid et le chaud, puisque nous sommes tous égaux en inexpérience, travaillons à devenir capables de conduire nos soldats. La science que nous acquerrons ne nuira pas aux autres mérites que nous pourrons avoir.

Je terminerai ce chapitre par un conte qui en sera la morale.

« Un maître d'école pédant monte dans la barque d'un batelier, pour traverser un fleuve aux flots impétueux. A peine dans la barque, il dit au batelier :

— Connais-tu l'histoire ?

— Non.

— Alors la moitié de ta vie est perdue.

— Connais-tu les mathématiques, reprend le pédant ?

— Non, répond encore l'homme du peuple.

— Alors les trois quarts de ta vie sont perdus.

Mais à peine a-t-il prononcé ces derniers mots, qu'un coup de vent fait chavirer la barque et que nos deux hommes tombent.

— Sais-tu nager ? crie le batelier.

— Non, répond le savant.

— Alors toute ta vie est perdue. »

L'officier ne doit pas être pédant ; il doit connaître l'histoire, les mathématiques et savoir nager.

Et, comme autre conclusion, je dirai que les grades doivent être donnés aux plus instruits des choses nécessaires aux métiers des armes, quand, à mérite scientifique égal, ils auront fait preuve de force morale et qu'ils inspireront la confiance qu'au jour de bataille, ils auront la troupe dans la main et qu'ils lui donneront l'exemple du courage du mépris du danger.

CHAPITRE VIII.

La notion précise du caractère du soldat, et, partant, des ressorts qui le font agir, forment la base de l'enseignement, et de l'éducation militaire. X.

Du soldat.

MANIÈRE DE LE TRAITER.

Le meilleur moyen qu'un officier puisse employer, pour agir puissamment sur la troupe et lui imprimer une haute idée de soi-même, c'est d'avoir beaucoup de dignité.

Cette dignité s'acquiert en mesurant ses paroles, ses gestes mêmes, avec autant de soin que sa conduite, car rien n'échappe au soldat.

« Si tu t'imagines dérober la connaissance de tes travers à tes soldats, tu es un niais, dit le maréchal Bugeaud ; le soldat te connaît mieux que tu te connais toi-même. Chacun d'eux note dans son esprit tes moindres faiblesses, et trop souvent, hélas ! (c'est moi qui le dis) le soldat entend un langage peu fait pour lui inspirer du respect pour ses supérieurs et par suite, ce qui est plus grave encore, pour la discipline.

Individuellement, les soldats n'ont pas tous de l'esprit, mais tout ce qu'ils disent entre eux a un cachet de sens et de vérité remarquable.

Portés généralement à rechercher les défauts de leurs chefs, on les entend souvent émettre, sur leur compte, des jugements que des gens instruits ne sauraient trouver.

La raison particulière de cette aptitude est bien simple : le soldat n'a-t-il pas toujours les yeux portés sur les officiers auxquels il doit accorder une aveugle confiance ?

N'est-ce pas avec son sang que l'officier expiera ses fautes ?

N'est-ce pas avec son sang que les gouvernants payeront les erreurs des mauvais choix qu'ils auront faits?

N'est-ce pas avec son sang que le soldat paiera nos désastres?

Efforçons-nous de mériter la confiance entière de nos soldats, de la justifier en travaillant à acquérir les qualités morales qui peuvent nous rendre les modèles de nos subordonnés, qui aiment tant à admirer ce qu'ils doivent respecter.

J'ai dit « qualités morales » et je le répète à dessein, parce que la force morale est toujours supérieure à la force physique.

« On prépare cette force morale, dit le maréchal Bugeaud, en élevant l'âme du soldat, en lui inspirant l'amour de la gloire, l'honneur régimentaire et, par dessus tout, en rehaussant le patriotisme. Quand on a gagné la confiance d'hommes ainsi préparés, on peut leur demander les plus grandes choses. »

Pour obtenir ce résultat, nous devons, dans nos relations incessantes avec nos soldats, éviter soigneusement de nous exposer à des lazzis, à des qualifications irrévérencieuses par suite de quelque défaut, de quelque infraction au savoir-vivre du métier. Evitons de nous faire baptiser de sobriquets ridicules; ils ne manquent pas d'offrir une image peu flattée de l'officier visé, et d'engendrer, à son égard, un véritable déni d'autorité, car son prestige en est très-amointri.

Employons notre temps à nous corriger de nos défauts, de nos faiblesses; car notre exemple, notre manière de servir, de voir, de parler, a une influence très grande sur les sentiments de nos subordonnés. N'oublions jamais, surtout, que l'homme est pour beaucoup dans l'officier, et que l'homme n'est pas bon de sa nature.

Le soldat est généralement désireux de bien faire, mais il a besoin d'être dirigé, avec beaucoup de tact et d'esprit de

suite. On ne sait pas assez combien sa rude nature est fertile en bons sentiments. Les qualités dominantes, et qu'il faut savoir découvrir chez lui, sont : le dévouement et l'abnégation, lorsqu'ils sont soumis à l'influence d'un juste amour-propre. Ces sentiments, il faut les faire naître et les développer sans cesse. Pour y parvenir, dépeignez-lui à grands traits, mais avec insistance et complaisance, le but du noble métier des armes, le rôle que tout soldat doit y jouer; assurez-le de l'estime de ses chefs; prévenez-le des rigueurs et du mépris auxquels il s'expose en ne remplissant pas ses devoirs en vaillant soldat; faites-lui envisager la paresse et l'ivrognerie comme une indignité; récompensez-le de sa bonne conduite, de son entrain, par quelques mots d'approbation ou d'encouragement exprimés, incontinent, devant ses camarades; constatez sa supériorité vis-à-vis d'autres hommes qui seraient répréhensibles par leur négligence ou leur indolence, et il vous arrivera, fréquemment, de lire, dans son regard ou son attitude, la satisfaction qu'il éprouve de voir ses efforts appréciés.

Soyez l'instructeur, le guide, le protecteur de vos soldats; abstenez-vous, surtout, de toute rigueur, de tout acte, de tout geste, de tout propos froissant, blessant, outrageant.

Conduisez-les, non seulement en véritable chef, mais en bon père; exhortez-les sans cesse avec douceur et non en employant toujours le ton impératif; vous obtiendrez, ainsi, estime et confiance : deux sentiments qui forment l'âme du corps militaire, et sans lesquels on ne peut rien faire de bon. Aussi, le chef qui sait allier les sentiments humains à l'accomplissement de ses devoirs, s'il ne fournit pas à ses subordonnés l'occasion de faire des remarques sur sa personne et sa manière d'être, possèdera toujours leur confiance.

Si les hommes joignent l'amour du métier à cette confiance, le supérieur pourra entreprendre les travaux les plus difficiles, et il atteindra le but désiré.

Si vous agissez autrement, vous n'aurez que des hommes alourdis et abrutis par une discipline arbitraire et imprévoyante. Vous n'aurez pas des soldats, mais des machines à frotter, à exercer et à monter la garde. Quel honneur y aura-t-il à les commander ?

On ne fait pas des soldats en leur donnant simplement des armes et un uniforme ; mais en développant l'intelligence et l'amour-propre, on peut en avoir de toute première qualité.

Faites donc naître une utile et noble émulation ; employez, à propos, l'éloge et le blâme ; ne perdez aucune occasion de détruire, par vos discours et votre exemple, les préjugés qu'enfante souvent l'ignorance chez le soldat ; mettez-le en garde contre ces terreurs honteuses qui causent parfois le déshonneur de l'armée, et qui sont les fruits de l'ignorance.

En campagne, ne cachez jamais le danger à vos soldats, faites-le lui connaître, mais assurez-vous qu'ils le surmonteront.

Les terreurs paniques sont d'autant moins fréquentes, que les soldats ont plus de confiance dans leurs chefs et qu'ils sont plus disciplinés.

On m'objectera qu'un chef énergique pourra toujours pousser le soldat à une obéissance passive et aveugle. Non, cela ne sera jamais effectué que très-superficiellement, sans la confiance mutuelle exigée, au plus haut degré, pour le bien du service militaire ; car, c'est dans l'attachement fidèle du soldat à son chef, que réside le ressort qui peut le pousser aux grandes actions.

Cette confiance, ce respect, comment faut-il les inspirer ? Par la sévérité et la dignité, et par la plus stricte impartialité dans les circonstances du service, comme dans celles qui lui sont étrangères.

II.

A vos sous-officiers d'avenir, recommandez la circonspection, la délicatesse.

On ne songe pas, étant jeune, que, ce qui est admis pour le soldat, sera reproché au sous-officier et que la tache restera sur l'habit de l'officier, plus tard.

Stimulez-les, excitez leur fierté ; faites leur saisir toutes les occasions qui se présentent de montrer qu'ils ont du caractère. Qu'ils soient bien pénétrés de ces vérités et que, par suite, on ne les trouve jamais, dans aucune des circonstances de la vie, ni surpris, ni hésitants.

CHAPITRE IX.

Il faut qu'il y ait des héros qui se fassent tuer et dont personne ne parle.

BERNARDIN DE ST-PERRAN.

C'est en temps de paix que l'on dresse les soldats ; mais il faut les former, pour la guerre, par des exercices variés et intelligents et non par des parades.

COLONEL COVINGTON.

Dans une troupe, il ne peut y avoir, sous peine de perte de discipline, qu'une seule volonté : celle du chef. X.

Pour les grandes choses à accomplir à la guerre, il faut qu'il y ait, entre les chefs et la troupe : unité de pensées, communion d'idées. JULES VERNE.

Quand un chef qui a sa troupe dans la main tombe au milieu des combats, ce n'est pas toujours la défaite, c'est souvent l'élan et la victoire qui suivent son trépas. X.

Moyens d'avoir sa troupe dans la main.

Un chef récolte sur le champ de bataille, ce qu'il a semé dans la paix. Plus il aura montré de justice, de fermeté, d'intérêt, de courage, d'instructions et de soins pour sa troupe, plus il saura facilement réunir toutes les volontés en une seule : la sienne.

Les facultés d'un chef doivent croître à mesure qu'il avance, et l'habitude de commander doit initier à l'art de conduire les hommes.

Cet art n'est autre chose que de leur inspirer la confiance, l'estime et le respect.

« Un officier ne peut arriver à ce résultat avec la troupe qu'il commande, dit le L^t général Brialmont, que, par la sévérité appuyée sur la justice, la bienveillance et l'urbanité, fondées sur l'estime des autres et de soi-même ; sur l'alliance étroite de l'individualisme dans toute sa puissance et de la discipline dans son inflexible rigueur. »

Il ne suffit pas de savoir parler à l'intelligence du soldat, à sa raison ; il faut encore savoir toucher son cœur, et faire vibrer son âme.

L'instruction et l'éducation commandent le respect, la confiance et quelquefois l'admiration, mais l'affection, le dévouement ne s'obtiennent que par l'intérêt constant et la sollicitude paternelle du chef pour ses subordonnés.

II.

Celui qui exerce sa troupe en vue de l'inspection générale seulement ; celui qui ne sait travailler que sur la plaine d'exercice, parce que c'est là qu'on est en vue ; celui qui ne fait apprendre à ses soldats qu'un jeu de demandes et de réponses, n'arrivera jamais à faire d'un homme un soldat.

Ce n'est pas tout d'avoir des hommes sachant se déployer et se rassembler ; comprendre les signaux, exécuter rapidement les mouvements : cela connu, l'instruction du soldat n'est pas commencée, ce travail ne donne que la connaissance de certaines conventions reçues, de l'agencement mécanique des mouvements d'ordonnance, de parade ; notions suffisantes, peut-être, pour préparer les troupes à combat-

tre en ordre serré, mais insuffisantes, à coup sûr, pour les faire agir.

« Si, dans le dressage de l'exercice on exige toujours du soldat, à un moment donné, la précision et la passivité; l'instant d'après, si on le livre à sa propre initiative, pour lui faire reprendre encore, quelques minutes plus tard, à un geste, à un signal, sur un mot, sa position mathématique et les allures compassées, on aura, tour à tour, l'homme vif et alerte, bondissant, l'œil et l'oreille au guet, courant gaillardement d'un point à un autre, marchant,... s'arrêtant,... observant,... se couchant,... se relevant,... faisant feu,... se repliant,... s'abritant; et, tout à coup, devenant l'homme du rang, l'esclave de la discipline la plus stricte et la mieux observée. »

Ainsi, l'homme du champ de manœuvre se transformera, sans étonnement et sans trouble, et deviendra le soldat du champ de bataille, et l'on obtiendra, chez nous comme en Allemagne, des soldats qui diront au feu : tiens, c'est comme à l'exercice !

« Pour obtenir ces résultats, les exercices doivent être empreints de ce caractère de calme sévérité, indice de l'ordre et de la discipline. » Tout ce brouhaha, produit par les criailleries des gradés, doit être sévèrement pros crit, cette agitation générale enlevant à la manœuvre tous ses bons résultats.

Même dans les conditions les plus pénibles, la troupe doit être accoutumée à ne pas se relacher de son attention et de son zèle. L'ordre et la discipline d'une troupe, à l'issue d'une journée d'exercices fatiguants, donnent la mesure de ce qu'on peut attendre d'elle.

Dans tout exercice de combat, observer que l'ordre, une fois donné, ne doit jamais être modifié. Il vaut mieux, devant l'ennemi, prendre énergiquement et promptement de mauvaises dispositions, que de tâtonner longuement

pour en choisir de bonnes; les ordres et contr'ordres réitérés font désordre, ils ont le grand inconvénient de fatiguer le soldat et de lui faire perdre la confiance absolue, le respect et l'estime qu'il doit avoir dans son chef, car on arrive vite à discuter les ordres d'un chef hésitant; or de la discussion au refus d'obéir, le pas est rapidement franchi.

III.

Devant l'ennemi, la valeur du chef doit être sans ostentation, et comme une chose si naturelle qu'il n'y ait pas même lieu à prétention. Il ne laissera jamais lire sur sa figure que ce qu'il veut bien y laisser lire; le danger le plus imminent ne paraîtra pas même le troubler; son sang-froid animera le courage; son visage calme inspirera la confiance, et l'inquiétude, ni le doute ne pénétreront dans les rangs de ses soldats.

Quand les soldats ont à faire à un homme énergique, audacieux, convaincu, qui sait ce qu'il veut, où il va, à quel but il tend, dans les moments extrêmes, la confiance les soutient en dépit d'eux-mêmes; ils sont unis de cœur avec leur chef, forts de sa propre force et tranquilles de sa propre tranquillité. Mais lorsqu'un chef, malgré l'énergie de son caractère, est indécis, irrésolu, peu rassuré, sa défaillance se traduit, à son insu, par mille détails qui n'échapperont pas à ses soldats. « Tel chef, telle troupe. »

IV.

Tous les cours de Tactique donnent, comme premier devoir d'un gradé, quel qu'il soit « d'avoir sa troupe dans la main. » Frédéric II dit que l'officier « qui ne maintient pas tous ses hommes dans sa main et qui ne les tient pas

compactes comme un seul homme, est indigne de sa position. »

Qu'est-ce qu'avoir sa troupe dans la main ? C'est non seulement la tenir bien unie, de manière qu'elle entende la voix du chef ; mais encore que celui-ci puisse la conduire et l'animer par l'attachement qu'il a su lui inspirer.

Avoir sa troupe dans la main est d'une difficulté capitale : cette chaîne de tirailleurs qui a toute liberté d'allures et d'attitudes ; qui ondoie et change de formes à chaque instant, en prenant celle du terrain où elle combat ; ces groupes désagrégés ; ce mélange inextricable ; ce désordre, enfin, il faut en rester maître, le gouverner, l'animer. La tâche est lourde et, cependant, doit être remplie énergiquement, si l'on ne veut voir sa troupe s'en aller à la dérive et devenir inutile.

Comment obtiendra-t-on ce résultat ? Par l'ascendant moral, par la confiance mutuelle, l'affection et la discipline soutenue par une grande énergie personnelle.

C'est par l'ascendant moral, surtout, qu'un chef doit s'imposer à sa troupe de manière que ses mouvements personnels enlèvent ou ralentissent l'action générale. Que sa troupe fasse corps avec lui, que sa pensée soit la sienne et sa confiance celle qu'il donne ; non pas cette confiance qui est sur les lèvres, mais celle qui est dans le cœur, bien intime, entière, intuitive ; celle qui soutient officiers et soldats, qui les tient réunis après des fatigues de toutes natures, des revers, des combats malheureux, et qui fait dire au soldat, le soir d'une défaite : Il est encore là, lui ! Rien n'est perdu.

C'est par l'ascendant moral qu'il exerce sur sa troupe qu'un chef fait passer, comme par magie, dans son esprit, la résolution de tout affronter sans calculer le danger. Quiconque possède cet empire sur le soldat, est sûr de l'enchaîner à sa volonté. Il n'a pas à craindre d'en être jamais

abandonné, même dans les plus grandes crises, et cette puissance lui survit pendant l'action s'il tombe glorieusement dans la mêlée.

Les bons chefs le savent bien : ce n'est pas par la force physique que le supérieur obtiendra ce résultat, mais par la force morale que lui donnent la discipline et l'honneur militaire et la puissance des lois.

P. E. FRÉMONT,
lieut.-colonel d'infanterie.

EXPÉRIENCES DE TIR

FRANÇAISES ET ALLEMANDES

CONTRE DES CUIRASSES.

Sous le titre : *Expériences de tir françaises et allemandes contre des cuirasses*, la *Revue* (t. III, 1884) a publié un mémoire dans lequel étaient indiquées les voies divergentes par lesquelles on cherche, en Allemagne (Gruson) et en France (Saint-Chamond), à arriver à la solution de la question des cuirasses ; en France, cuirasses cylindriques et grands angles d'arrivée ; en Allemagne, cuirasses à voûtes surbaissées avec angles d'arrivée aussi petits que possible.

Il était à prévoir que les usines de Saint-Chamond, aussi bien que les établissements de Gruson, continueraient les expériences, dont la suite nous a même ménagé certaines surprises. Cette fois, Saint-Chamond soumit aux essais non pas une plaque cylindrique, mais une autre en forme de voûte surbaissée, en fer forgé, et la perfora par un tir de 4 coups du canon de 155^{mm}, lançant des projectiles en acier durci et concentrant leur action en un même point. On conclut de ce résultat que la forme donnée à la plaque était défectueuse et que les coupoles cylindriques étaient préférables. De leur côté, les établissements Gruson expérimentèrent, en janvier 1885, une coupole en forme de voûte

surbaissée dont le profil avait été tracé en mettant à profit les résultats des expériences antérieures. On la soumit au tir de 20 obus en acier durci du calibre de 15^{cm}, sans produire ni brèche, ni dégradations notables, résultat qui nous paraît aller droit à l'encontre des conclusions formulées à Saint-Chamond.

Les deux expériences complètent nos connaissances sur l'action des projectiles frappant obliquement et présentent donc un grand intérêt.

I

Expériences de Saint-Chamond, le 1^{er} août 1884.

La plaque d'épreuve, en fer laminé, avait la forme d'un segment de calotte sphérique. (Fig. 1.) L'épaisseur uniforme était de 16^{cm}, le développement en longueur de 3^m8, en largeur de 2^m2, le poids de 11,000 kilog. La plaque, après avoir été laminée, avait reçu la forme sphérique par l'action d'une presse hydraulique comprimant le métal à chaud ; le rayon de la sphère était de 5^m210.

La plaque était placée dans une casemate ayant déjà servi aux expériences du mois d'avril 1884 ; elle était appuyée contre une plaque en fer forgé et fortement étançonnée par des poutres en bois et de la terre damée.

Pièce : canon long de 155^{mm} sur affût de siège.

Projectile : obus en acier trempé, fabrication spéciale des usines de Saint-Chamond.

Poids : 41 kilog.

Charge : 9 kilog. de poudre S. P.

Distance : 15^m.

Vitesse : 465^m.

Force vive : 453^{kgm}.

Le point d'impact des 4 coups se trouvait sur la ligne médiane de la plaque, à 70^{cm} du bord inférieur.

1^{er} COUP.

Bfet: Un sillon, creusé comme au ciseau.

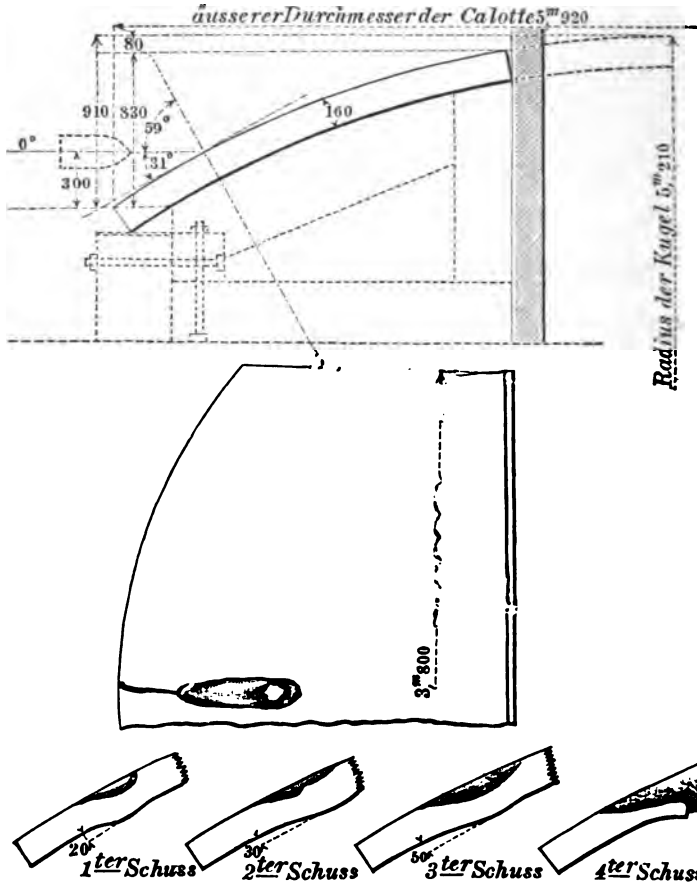


Fig. 1. — Plaque de cuirassement de Saint-Chamond.

Sous le point d'impact, une crevasse partant du bord

inférieur et de 25^{mm} de longueur. La crevasse traverse toute l'épaisseur de la plaque, perpendiculairement à la direction des couches et du laminage. Au bord inférieur, la plaque présente une bosselure de 20^{mm} de flèche de courbure. Le projectile est brisé.

2° COUP.

Effet : Le projectile prolonge le sillon et élargit la crevasse de 10^{mm}. La bosselure de la partie inférieure est portée à 30^{mm} de flèche de courbure.

Le projectile, non brisé, s'est engagé dans le revêtement en bois.

3° COUP.

Effet : Le sillon des coups précédents s'est approfondi, la crevasse s'est élargie et allongée.

La bosselure s'accuse d'avantage et montre 4 crevasses disposées en étoile, partant du point culminant.

Le projectile est brisé, sa pointe reste engagée dans la plaque.

4° COUP.

Effet : Le projectile traverse la plaque en arrachant les bords de la bosselure. Les 4 crevasses produites par les coups précédents se sont élargies, mais il n'y a pas trace d'une dislocation des joints de soudure.

La pointe du projectile est brisée.

De ces résultats, les usines de Saint-Chamond déduisent les conclusions finales suivantes :

« Les résultats font voir qu'une plaque en fer forgé ainsi construite est disposée à se déchirer facilement. Chaque coup augmente la bosselure au revers de la plaque.

« Étant données ces déformations inévitables, il y a lieu d'en tirer la conclusion, qu'il est inadmissible de se servir de boulons filetés ou rivés pour relier les plaques entre

elles et aux parties du mécanisme intérieur qu'elles doivent protéger. Ces boulons se briseraient nécessairement à chaque coup d'un projectile ennemi. On ne peut donc adopter ce système pour des cuirassements exposés à des atteintes d'un effet équivalent à celui du canon français de 155^{mm}. »

Avant d'examiner ces conclusions finales, il serait intéressant de déterminer, par le calcul, jusqu'à quel point la plaque a répondu aux exigences qu'on est en droit d'attendre d'une bonne cuirasse en fer forgé.

D'après la formule de Krupp, la force vive par cm² nécessaire pour percer, en la frappant normalement, une plaque d'une épaisseur S exprimée en cm., est :

$$L = \frac{S}{10} \sqrt[3]{\frac{S}{2r}}$$

2r = diamètre du projectile).

Pour les coups obliques, frappant sous l'angle d'arrivée α , ce produit doit être multiplié par $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$; donc

$$L = \frac{16}{10} \sqrt[3]{\frac{16}{15,5 \sin^2 31^\circ}} \frac{1}{\sin^2 31^\circ} = 1,6 \frac{1}{0,2652} = 6,03^{\text{tm}}.$$

La force vive, à chaque coup, était de 453tm ou de 4.2tm par cm² de section.

La plaque a donc été percée en 4 coups, avec un total de 9.6tm par cm². Ce nombre prouve en faveur du métal de la plaque, car une force vive de 9.6tm, répartie sur 4 coups, pourrait être considérée comme au moins équivalente à une force vive de 6tm concentrée en un coup.

Si l'usine de Saint-Chamond avait tiré de ce résultat la conclusion que des plaques de 16^{cm} d'épaisseur sont trop

faibles pour résister à des canons longs de 155^{mm}, nous nous serions ralliés à son avis. Mais dire que des cuirasses de cette espèce sont inaptas à résister à l'action du canon de 155^{mm}, parce que, par suite du bosselage, les plaques seraient disjointes les unes des autres, c'est, nous semble-t-il, aller trop loin.

L'avantage des cuirasses inclinées, on le sait, est de permettre de réduire considérablement l'épaisseur, donc aussi le poids et le prix des plaques. Mais il ne faut pas aller trop loin dans cette voie et surtout jusqu'au point où les coups peuvent donner des ballonnements vers l'intérieur du cuirassement. Déjà le premier coup avait produit une bosselure de 1^{cm} de flèche de courbure; cet incident aurait probablement déterminé une commission d'expériences allemande à cesser immédiatement l'essai, puisqu'il était prouvé que la plaque était trop faible; bien entendu dans l'hypothèse de la nécessité d'une force suffisante pour résister aux effets d'une charge de 9 kilog. à 15^m de distance. En cas de guerre, ces conditions changeraient; car, pour obtenir une vitesse de 465^m à la distance du tir de combat, donc au minimum de 1000^m, il faudrait employer une charge qui amènerait probablement, même déjà pendant la durée du siège, la mise hors de service prématurée du canon de 155^{mm}. Si l'on veut, pour des motifs quelconques, employer des plaques aussi faibles pour résister par exemple au canon de 17^{cm}, il faut les renforcer par un soutien. C'est ce qu'on a fait aux essais avec l'affût cuirassé (système Schumann), en 1882, au polygone de Cummersdorf, dans un tir de guerre, en employant des caisses en tôles de fer, reliées fortement à l'enveloppe cuirassée et remplies d'une coulée en béton. C'est surtout à cette disposition que nous croyons devoir attribuer le fait que ni le canon de 15^{cm}, ni celui de 17^{cm}, tirant des obus en fonte durcie, n'ont pu produire aucun bosselage, quoique, entre autres incidents, 4 coups

aient porté absolument à la même place. Malgré un tir prolongé, on n'a vu se produire aucun relâchement des boulons à écrous.

La comparaison des dernières expériences de Saint-Chamond avec celles du mois d'avril 1884 (voir *Revue*, T. III, 1884) présente aussi un certain intérêt.

Dans ces dernières expériences, une plaque en fer forgé de 48^{cm} a été brisée par 7 coups frappant normalement et à la même place.

De ces 7 coups, 3 ont frappé sur des fragments des projectiles précédents, restés engagés dans la plaque, ce qui, notoirement, donne un effet minimum. Ajoutons que la brèche eût été probablement obtenue beaucoup plus rapidement, si l'on avait disposé les points d'impact à côté et rapprochés les uns des autres; car un coup, ayant porté dans le voisinage du point d'impact principal, pénétra immédiatement de 35^{cm} et produisit 3 crevasses radiales au revers de la plaque.

Écartons momentanément ces considérations et admettons, comme incontestés, les résultats des deux expériences: nous trouvons que la plaque inclinée n'a supporté que 3 coups de moins que la plaque verticale d'une force à peu près triple.

Nous estimons que c'est là la meilleure preuve de la supériorité des cuirassements inclinés; quelques calculs vont servir à le prouver.

D'après les formules précitées, il faudrait une force vive de 6tm par cm² de section transversale du projectile de 155^{mm}, frappant sous l'angle de 31°; en fait, on a déployé 9.6tm en 4 coups.

Avec une cuirasse de 25^{cm} d'épaisseur, en écartant évidemment le cas de bosselure provoquée par certains coups du canon de 155^{mm}, il faudrait, pour la percer dans les mêmes conditions, une force vive de 11tm par cm² de section transversale.

Afin de nous faire une idée approximative de la quantité dont il faudrait augmenter cette force, si elle n'était plus concentrée en un seul coup mais répartie sur plusieurs atteintes, mettons en proportion les nombres donnés par le calcul et ceux fournis par les expériences :

$$6 : 9.6 = 11 : x, \quad x = \frac{9.6 \times 11}{6} = 17.6^{\text{mm}}.$$

Puisque chaque coup a une force vive de 2.4^{mm} par cm^2 de section transversale, il faut, pour obtenir le nombre de coups, diviser 17.6 par 2.4, ce qui donne 7,3.

Une plaque inclinée, en fer forgé, de 25^{cm} d'épaisseur, ne serait pas percée par 7 coups du canon de 155^{mm} , tirant sous un angle d'arrivée de 31° ; elle serait donc supérieure à une plaque verticale de 45^{cm} , en concentrant tous les coups sur le même point.

Si l'on ne cherche pas à obtenir une concentration des coups, mais si, au contraire, on les répartit sur toute la plaque, les conditions s'améliorent encore pour la cuirasse oblique, puisqu'un angle d'arrivée de 31° ne peut être obtenu qu'au bas de la plaque, tandis que vers le haut ces angles diminuent progressivement. Sur la cuirasse cylindrique, les angles d'arrivée restent constants, et cependant c'est précisément la partie supérieure qui est exposée aux dégradations les plus fortes, puisque les projectiles pénètrent d'autant plus qu'ils touchent plus près du bord de la plaque. *D'après cela, la partie supérieure de la cuirasse qui est absolument garantie dans la disposition oblique, est précisément la plus compromise dans la disposition cylindrique.*

Naturellement, le résultat du calcul ci-dessus n'est qu'approximatif, puisqu'on ne saurait établir, avec certitude, que les effets du tir sont exactement proportionnels à

la force vive, quoique, à notre avis, cette proportionnalité existe à peu de chose près.

En tout cas, notre calcul nous autorise à ne nous rallier aux conclusions finales des usines de St Chamond, que pour autant que nous admettions qu'une plaque de 16^{cm} d'épaisseur ne peut résister au canon de 155^{mm}, sans qu'elle soit renforcée par des soutiens; par contre, la conclusion que le système des cuirassements inclinés ne convient pas pour résister au susdit canon, nous semble inexacte.

II

Expériences contre une plaque latérale d'une coupole cuirassée avec profil nouveau, pour 2 canons de 12^{cm}, au polygone de Buzan, les 19 et 20 janvier 1885.

But et programme des expériences :

Épreuve d'une plaque latérale de la coupole précitée par 15 ou même éventuellement par 20 coups de canon de 15^{cm} acier cerclé, modèle prussien, tirant à obus en acier durci.

D'après le programme des expériences, le tir à obus de Ternitz devait se faire à la charge de 6.9 kilog. P. P. 1/68, c'est-à-dire à la charge équivalente du canon à 1000^m de distance, et, pour économiser les munitions, devait être concentré sur la demi-plaque de gauche.

On devait chercher, par le groupement des coups 1 à 5, respectivement des coups 1, 3 et 5, à rompre la plaque en deux fragments à peu près égaux, pour que le tir subséquent pût fournir des résultats absolument incontestables.

Le canon devait être placé, aux 6 premiers coups, ainsi qu'au 20^e, dans une direction normale, devant le milieu de la plaque; pour le reste du tir, il devait être déplacé de 24° vers la gauche.

Des 20 atteintes prévues, 5 devaient être obtenues par des projectiles à tête plate.

Si la plaque n'était pas brisée après le 15^e coup, c'est-à-dire après le 10^e coup par mètre carré de projection verticale du but, et si elle ne présentait pas vers l'intérieur des fragments détachés, dangereux aux servants de la coupole, la force de résistance serait déclarée satisfaisante. Puis on devait encore tirer sur le but 5 obus en acier et terminer ainsi l'épreuve.

La plaque d'épreuve avait une forme notablement différente de celles soumises aux expériences antérieures, qui avaient d'ailleurs amené la modification dans la construction.

Ainsi, le profil (fig. 2) était considérablement abaissé, de façon que des angles d'arrivée supérieurs à 46°5, par un tir en terrain horizontal, semblaient être exclus.

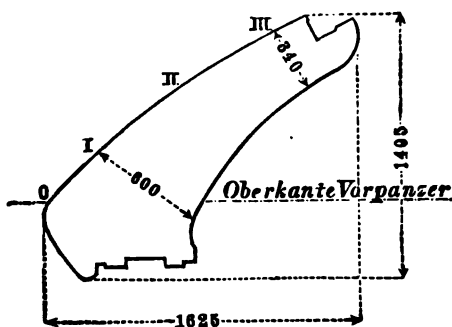


Fig. 2.

La plaque d'épreuve était enchâssée entre deux plaques latérales et une plaque de recouvrement, de façon que le but formait une demi-coupole, appuyée, du côté ouvert, à des piliers en maçonnerie. Un blindage en bois avec couches

de terre était destiné, comme d'ordinaire, à arrêter les éclats.

Les dimensions de la plaque sont indiquées dans la figure. La plus grande largeur du développement était de 3^m80 mesurée à hauteur de l'avant-cuirasse, et de 2^m15 mesurée au bord supérieur.

Poids : 19,918 kilog.

Pièce : Canon prussien de 15^{cm} en acier cerclé.

La pièce placée, aux 7 premiers coups, à 36^m de distance dans une direction normale, fut ensuite déplacée à gauche, d'un angle de 24°.

Projectile : Obus en acier durci de Ternitz, mis au poids de 34.5 kilog. par une charge intérieure de sable.

Charge : 6.9 kilog. P. P. °/68. Charge équivalente pour 1,000^m de distance.

Vitesse : 395^m environ.

Force vive à l'arrivée : 274^m,6 environ.

1^{er} COUP.

Obus en acier durci de Ternitz, du poids de 33,3 kilogr., avec 1,2 kilog. de charge intérieure de sable.

Point d'impact : Sur la médiane de la plaque à 95^{cm} au-dessus du bord de l'avant-cuirasse.

Élévation : 0°15'.

Angle d'arrivée : 34°15'.

Effet : Un aplatissement de 10^{cm} de largeur et de 7^{cm} de profondeur (1).

(1) La profondeur a été mesurée à chaque coup au point le plus profond de l'empreinte, et les nombres indiquent la profondeur maxima de ces empreintes.

Pas de crevasses.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé en

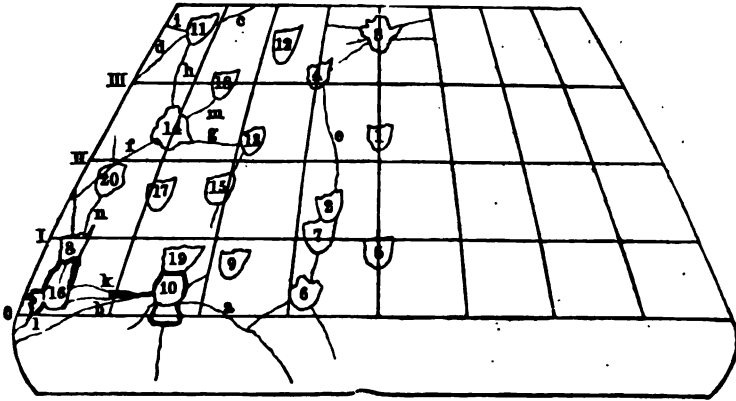


Fig. — 3. Groupement des coups sur la plaque d'épreuve en fonte durcie.

nombreux éclats. Ces derniers ont montré, comme aux coups suivants, une trempe excellente.

2^e COUP.

Obus de Ternitz de 34.5 kilogr., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 26^{cm} à gauche de la médiane et à 57^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°.

Angle d'arrivée : 40°10'.

Effet : Un aplatissement de 11^{cm} de largeur et de 9^{mm} de profondeur.

Pas de crevasses.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

3^e COUP.

Obus de Tarnitz du poids de 33.1 kilogr., à tête plate. —
Diamètre de l'aplatissement de 130^{mm}. L'aplatissement est creusé au tour à une profondeur de 10^{mm}, de manière que le bord forme tranchant.

L'obus est mis au poids de 34.5 kilog. par une charge intérieure de sable.

Point d'impact : Sur la médiane, à 16^{cm} du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°40'.

Angle d'arrivée : 25°56'.

Effet : Une empreinte de 8^{cm} de largeur et de 34^{mm} de profondeur et, vers les côtés, des entailles de peu de profondeur.

5 courtes crevasses capillaires.

Aucune crevasse visible à l'intérieur.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

4^e COUP.

Obus en acier de Tarnitz, du poids de 34.5 kilogr., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 31^{cm} à gauche de la médiane et à 37^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°33'.

Angle d'arrivée : 29°27'.

Effet : Un aplatissement de 9^{cm} de largeur et de 5^{mm} de profondeur.

Pas de crevasses.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

5° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 34.5 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : Sur la médiane de la plaque et à 35^{cm} du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°22'30".

Angle d'arrivée : 43°22'30".

Effet : Un aplatissement de 12^{cm} de largeur et de 8^{cm} de profondeur.

Pas de crevasses.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

6° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 34.6 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 39^{cm} de la médiane et à 12^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°35'.

Angle d'arrivée : 46°15'.

Effet : Un aplatissement de 13^{cm} de largeur et de 12^{cm} de profondeur, 2 crevasses capillaires vers le bas, à droite et à gauche.

Aucune crevasse visible au revers de la plaque.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

7° COUP.

Obus en acier de Ternitz du poids de 34.5 kilogr., sans charge intérieure de sable.

Pour ne pas devoir remettre plus tard la pièce dans sa position première, on a tiré le 7° coup au point où on aurait tiré le 20° d'après le programme des expériences.

Point d'impact : A 30^{cm} à gauche de la médiane et à 42^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°19'.

Angle d'arrivée : 42°19'.

Effet : Un aplatissement de 13^{cm} de largeur et de 4^{mm} de profondeur.

Une crevasse capillaire vers le point d'impact n° 6.

Aucune crevasse visible au revers de la plaque.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

Les expériences ont été interrompues après le 7^e coup et ont été reprises le 20 janvier suivant.

Entretemps, la pièce avait été déplacée de 24° vers la gauche, ainsi qu'il est indiqué au programme.

Distance : 38^m.

8^e COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 34.5 kilogr., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 15^{cm} du bord gauche de la plaque, et à 35^{cm} du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

(Point d'impact du n° 7 du programme.)

Dépression : 0°21'.

Angle d'arrivée : 43°11'.

Effet : Un aplatissement de 13^{cm} de largeur et de 5^{mm} de profondeur.

Une première crevasse capillaire à gauche vers le haut, une seconde, vers le bas.

Aucune crevasse visible au revers.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

9° COUP.

*Obus en acier de Ternitz, du poids de 33.3 kilog. et 1.2 kilog.
de charge intérieure de sable.*

*Point d'impact : à 100^{cm} du bord gauche de la plaque et
à 28^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.*

Dépression : 0°24'.

Angle d'arrivée : 43°44'.

*Effet : Un aplatissement de 11^{cm} de largeur et de 9^{mm}
de profondeur.*

Pas de crevasses.

Le projectile ricoche vers le haut et est brisé.

10° COUP.

*Obus en acier de Ternitz, du poids de 33,3 kilog., à tête plate,
mis au poids de 34,5 kilog. par une charge intérieure de
sable et de plomb.*

*Point d'impact : A 74^{cm} du bord gauche de la plaque, et
à 12^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.*

Dépression : 0°38'.

Angle d'arrivée : 46°28'.

*Effet : Une empreinte de 13^{cm} de largeur et 38^{mm} de pro-
fondeur ; quelques écailllements.*

*Deux crevasses (a) et (b) de 10^{cm} de profondeur environ.
Les crevasses ne semblaient pas pénétrer dans l'intérieur de
la plaque, mais se propageaient sous la surface. Deux cre-
vasses capillaires de peu de longueur.*

Aucune crevasse visible au revers.

Le projectile ricoche et est brisé.

11° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 33 kilog., à tête plate, mis au poids de 34.5 kilog. par une charge intérieure de sable et de plomb.

Point d'impact : A 19^{cm} du bord gauche et à 15^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°43'.

Angle d'arrivée : 25°57'.

Effet : Un aplatissement de 14^{cm} de largeur et de 10^{mm} de profondeur

Deux crevasses capillaires (c) et (d).

Aucune crevasse visible au revers.

Le projectile ricoche et est brisé.

12° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 32.9 kilog. mis au poids de 34.5 kilogr. par 1,6 kilog. de charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 66^{cm} du bord gauche et à 23^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°37'30".

Angle d'arrivée : 26°22'30".

Effet : Aplatissement de 9^{cm} de largeur et de 9^{cm} de profondeur.

Une crevasse (e) entre les points d'impact 4 et 2.

Pas de crevasse visible au revers.

Le projectile ricoche et est brisé.

13° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 34.5 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 78^{cm} du bord gauche et à 75^{cm} du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°15'.

Angle d'arrivée : 34°15'.

Effet : Un aplatissement de 10^{mm} de largeur et de 3^{mm} de profondeur.

Pas de crevasse.

Le projectile ricoche et est brisé.

14° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 32.7 kilog., à tête plate, mis au poids de 34.5 kilog. par une charge intérieure de sable et de plomb.

Point d'impact : A 35^{cm} du bord gauche et à 79^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°15'.

Angle d'arrivée : 35°30'.

Effet : Un aplatissement de 18^{cm} de largeur et de 25^{mm} de profondeur. Vers le haut et vers les côtés, quelques éraflures irrégulières de peu de profondeur. Trois crevasses capillaires (f), (g) et (h). Une crevasse capillaire (i) du point d'impact n° 11 vers le bord gauche.

Aucune crevasse visible à l'intérieur.

Le projectile ricoche et est brisé.

15° COUP.

Obus en acier de Ternitz de 34.5 kilog. sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 75^{mm} du bord gauche de la plaque et à 68^{mm} au-dessus du bord de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°.

Angle d'arrivée : 38°40'.

Effet : Un aplatissement de 12^{mm} de largeur et de 5^{mm} de profondeur, deux crevasses capillaires.

Au revers de la plaque, une crevasse (e) visible comme

crevasse capillaire de 71^{cm} de longueur, commençant à 54^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque et courant parallèlement à la médiane, avec un écartement d'environ 22^{cm}.

Le projectile ricoche et est brisé.

16° COUP.

Obus en acier de Ternitz de 32.9 kilogr. à tête plate, porté au poids de 34.5 kilog. par une charge intérieure de plomb et de sable.

Point d'impact : A 19^{cm} du bord gauche de la plaque et à 12^{cm} au-dessus du bord de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°36'.

Angle d'arrivée : 46°6'.

Effet : Un aplatissement avec écailllements.

La tête du projectile est restée soudée à la plaque.

Une crevasse (A) avec écaillage vers le point d'impact 10.

Une crevasse (L) vers le bas et à gauche ; la crevasse (a) élargie.

Pas de modification au revers de la plaque.

Le projectile est brisé.

17° COUP.

Obus en acier de Ternitz de 34.5 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 45^{cm} du côté gauche de la plaque et à 64^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°.

Angle d'arrivée : 39°.

Effet : Un aplatissement de 13^{cm} de largeur et de 3^{cm} de profondeur.

Pas de crevasse.

Pas de modifications au revers de la plaque.

Le projectile ricoche et est brisé.

18° COUP.

Obus en acier de Ternitz, du poids de 34.5 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 48^{cm} du bord gauche et à 43^{cm} en dessous du bord supérieur de la plaque.

Élévation : 0°33'.

Angle d'arrivée : 30°30'.

Effet : Un aplatissement de 12^{cm} de largeur et de 6^{mm} de profondeur.

Une crevasse capillaire (m) vers le point d'impact 14.

Pas de modification au revers de la plaque.

Le projectile ricoche et est brisé.

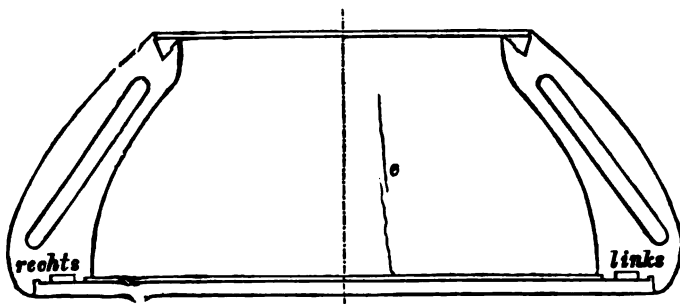


Fig. 4. — Revers de la plaque en fonte durcie après le 18° coup.

19° COUP.

Obus en acier de Ternitz du poids de 34.5 kilog., sans charge intérieure de sable.

Point d'impact : A 71^{cm} du bord gauche de la plaque et à 30^{cm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Dépression : 0°25'.

Angle d'arrivée : 43°35'.

Effet : Un aplatissement de 17^{mm} de largeur et de 15^{mm} de profondeur.

Pas de nouvelles crevasses. La crevasse (a) élargie à 10^{mm}.

Pas de modifications au revers de la plaque.

Le projectile ricoche et est brisé.

20° COUP.

Obus en acier de Ternitz du poids de 34.45 kilog., avec une charge intérieure de 0.05 kilog. de sable.

Point d'impact : A 14^{mm} du bord gauche de la plaque et à 72^{mm} au-dessus du bord supérieur de l'avant-cuirasse.

Élévation : 0°3'.

Angle d'arrivée : 38°23'.

Effet : Un aplatissement de 10^{mm} de largeur et de 15^{mm} de profondeur.

Une crevasse capillaire (n) vers le point d'impact 8.

Une petite crevasse capillaire vers le haut.

Revers de la plaque : La crevasse capillaire (e) prolongée jusqu'au bord inférieur de la plaque (voir la figure); aucune des autres crevasses visible au revers.

Le joint d'assemblage de gauche de la plaque, élargi à 2^{mm} environ.

Résumé.

La plaque a supporté le tir de 20 obus en acier, chaque coup avec une force vive de 274.6^{kgm}, c'est-à-dire de 276^{kgm} par tonne-matière de la plaque, et, en ne considérant que la moitié de la plaque soumise au tir, de 552^{kgm} par tonne-matière, — sans avoir perdu de sa valeur essentielle comme pouvoir défensif. Le seul effet notable a consisté en



Fig. 3. — La plaque en fonte durcie après le 20^e coup.

une crevasse (c), visible à l'intérieur, mais qui ne s'étendait pas jusqu'au bord supérieur et n'altérerait en rien le couvert donné par la coupole.

La crevasse (a) se propageait sensiblement sous la surface, sans atteindre le bord, de façon que le fragment en question est resté adhérent à la plaque.

L'influence du nouveau profil abaissé s'est montrée extraordinairement efficace, puisque tous les projectiles ricochaient.

Les obus à tête plate, tout en produisant plus d'effet que ceux à tête ogivale, n'ont pas causé à la cuirasse de dommages considérables.

La plaque a dépassé les exigences : une force de résistance contre 15 coups.

Il n'a pas été possible de déterminer, même approximativement, le nombre de coups que nécessiterait la destruction de la plaque par un tir prolongé.

Le métal des obus en acier de Ternitz était extrêmement dur et tenace, les fragments rayaient le verre, de même que ceux des obus Krupp. On n'a pu constater aucune différence notable dans la qualité respective des deux projectiles.

Le programme fait ressortir que la présente épreuve de tir reposait sur des bases essentiellement différentes de celles des expériences françaises. Dans ces dernières, il s'est produit une concentration de plusieurs coups à la même place. Une telle concentration n'a de sens que si on veut essayer la matière de la plaque quant à sa qualité. Le métal étant supposé bon, on aurait pu établir d'avance le résultat avec une certitude suffisante et se passer d'expériences. A Buckau, au contraire, le programme a été établi pour se rapprocher le plus possible des conditions de guerre. La configuration du terrain où la coupole devra être placée ne permet pas à l'attaque de s'approcher à moins de 1000^m ; on n'a donc pas employé la charge maxima du canon

de 15^m, mais la charge équivalente à la distance de 1000^m, c'est-à-dire 6.9 kilog.

On peut admettre qu'à la distance de 1000^m les coups se répartiront sur toute la plaque, et c'est conformément à cette prévision qu'on a déterminé le groupement. On n'a pas atteint le but qu'on s'était proposé de réaliser d'après le programme, celui de diviser la plaque en deux fragments par les coups 1 à 5. Cependant, la suite du tir sur la partie gauche donne de la force de résistance de cette plaque une idée suffisamment exacte, puisqu'une crevasse verticale passant par les points d'impact 1, 3, 5 aurait à peine pu avoir une influence sur le résultat total. Le groupement des coups sur la plaque réalise les prévisions énoncées dans le fascicule de septembre 1884.

Par l'introduction du profil incliné, l'avantage dans l'effet obtenu par le projectile en acier sur celui des projectiles en fonte durcie nous paraît racheté. Si, après les expériences antérieures, des doutes pouvaient s'élever quant à l'efficacité des cuirasses en fonte durcie à profil droit et quant à la préférence à accorder aux plaques en fer laminé dans les applications à la fortification terrestre, ces doutes sont écartés par la dernière expérience.

Le but du constructeur de cuirassement est d'obtenir le plus grand couvert possible *avec les moyens minima*.

Tant que les ressources de la technique le permettent, il est rationnel, d'après nous, de faire ricocher les projectiles et non pas de les laisser pénétrer; parce que, dans le premier cas, ils transmettent beaucoup moins de force vive à la cuirasse que dans le second, et ébranlent moins la construction dans son ensemble et surtout la substruction.

La cuirasse à profil droit répondait beaucoup moins à cette destination, car on n'avait pas prévu, lors de sa construction, qu'il y eût des projectiles capables d'entamer la surface durcie et de transmettre alors à la cuirasse une grande partie de leur force vive.

La cuirasse inclinée résout le problème partiellement; cependant les projectiles transmettent toujours à la cuirasse une grande partie de leur force vive, puisque, d'après les expériences, par le choc ils se redressent perpendiculairement, ce dont on peut se rendre compte à l'inspection de la figure 1.

En tout état de cause, il convient d'accorder au cuirassement incliné, en fer laminé, la préférence sur le cuirassement droit du même métal.

Le cuirassement incliné en fonte durcie n'absorbe que la moindre partie de la force vive des projectiles, il ne doit donc posséder que la force de résistance minima; en d'autres termes, il donne, à exigences égales, un surcroît de résistance comparativement au fer laminé. Aussi longtemps donc que ces conditions n'auront pas changé, nous accorderons — naturellement en admettant des exceptions — à la cuirasse inclinée en fonte durcie la préférence sur les autres systèmes.

Traduit des *Neue Militarische Blätter*, d'avril 1885.

par BRACKE,

Capitaine Command' d'artillerie.

ÉTUDE

SUR LA

THÉORIE DU TIR⁽¹⁾.

VIII.

Théorème sur la chance d'atteindre.

36. Il tombe sous le sens que l'on a d'autant plus de chance de toucher le but que la dernière correction a été basée sur un plus grand nombre d'observations. La chance d'atteindre dépend donc de l'indice du renseignement dont on a déduit la dernière correction. De quelle manière? C'est ce que nous allons rechercher.

Supposons que l'on ait exécuté un tir de n coups, et que les déviations des points de chute, par rapport au but, aient été exactement observées.

Soient : O , l'emplacement de la pièce, et OM_1 , la distance la plus probable du but après le n^{e} coup ; l'indice étant n , l'erreur probable R de la position moyenne est $\frac{r}{\sqrt{n}}$, r représentant la déviation probable du tir.

(1) Suite, voir tome III.

Nous avons vu que, quand l'indicatrice est rectiligne, l'équation de la courbe de probabilité des positions du but est

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 z^2},$$

le module de précision h étant égal à $\frac{\rho}{R}$.

Dans notre cas, l'équation de la courbe de probabilité est donc

$$y = \frac{\rho \sqrt{n}}{\sqrt{\pi}} e^{-n \rho^2 z^2}.$$

Cela posé, supposons qu'un $(n+1)^{\text{e}}$ coup soit tiré à la distance OM_1 , et recherchons la probabilité ω qu'il tombe à une distance du but comprise entre x et $x+dx$.

Soit p la probabilité du concours des deux événements suivants, savoir : que le but soit à une distance de M_1 comprise entre z et $z+dz$, et que le coup tombe à une distance du but comprise entre x et $x+dx$. On verra facilement que

$$p = \frac{\rho \sqrt{n}}{\sqrt{\pi}} e^{-n \rho^2 z^2} dz \cdot \frac{\rho}{\sqrt{\pi}} e^{-\rho^2 (x+z)^2} dx.$$

La probabilité ω est la somme des valeurs que prend p pour toutes les valeurs possibles de z ; on l'obtiendra donc en intégrant l'expression précédente, par rapport à z , depuis $-\infty$ jusque $+\infty$.

On peut écrire :

$$p = \frac{\rho}{\sqrt{\pi} \sqrt{1 + \frac{1}{n}}} e^{-\frac{\rho^2}{1 + \frac{1}{n}} x^2} dx \cdot \frac{\rho \sqrt{n+1}}{\sqrt{\pi}} e^{-(n+1) \left(1 + \frac{x}{n+1}\right)^2} ds.$$

Intégrant par rapport à z , il vient :

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi} \sqrt{1 + \frac{1}{n}}} e^{-\frac{\rho^2}{1 + \frac{1}{n}} z^2} dz;$$

telle est l'expression de la probabilité cherchée.

Remarquons maintenant que si l'on pouvait tirer à la distance relative exacte du but, avec une pièce dont la

déviatiou probable à cette distance serait $r \sqrt{1 + \frac{1}{n}}$, la

probabilité d'une déviatiou comprise entre x et $x + dx$ serait précisément donnée par la formule que nous venons de trouver. Il en résulte que si l'on recommence un très grand nombre de fois le tir de $n + 1$ coups, que l'on détermine chaque fois la distance la plus probable OM_1, OM_2, OM_3, \dots du but après le n° coup, et qu'enfin on tire le $(n + 1)^\circ$ à cette distance, l'ensemble de ces derniers constituera un groupement dont le centre sera au but et dont la déviatiou pro-

bable sera $r \sqrt{1 + \frac{1}{n}}$. C'est donc en prenant $r \sqrt{1 + \frac{1}{n}}$

comme déviatiou probable, et non r , qu'il faudra calculer la chance d'atteindre au $(n + 1)^\circ$ coup, et l'on voit maintenant comment celle-ci dépend de l'indice du renseignement dont on a déduit la dernière correction rationnelle.

Remarques. — I. Les formules précédentes sont susceptibles d'une interprétation que nous nous bornerons à énoncer :

La moyenne des chances d'atteindre, calculées au moyen de la déviatiou probable r , relatives à toutes les positions que le point M peut occuper par rapport au but, n'est autre chose que la chance d'atteindre calculée au

moyen de la déviation probable $r\sqrt{1 + \frac{1}{n}}$, le centre du groupement étant au but.

II. L'ensemble des positions les plus probables M_1, M_2, M_3, \dots constitue un groupement G ayant le but pour centre, et dont la déviation probable R est égale à $\frac{r}{\sqrt{n}}$. D'un

autre côté, chacun des $(n + 1)^n$ coups appartient à un groupement g , à déviation probable r , et dont le centre se trouve en M_1 , pour le premier, en M_2 , pour le second, et ainsi de suite. Ce qui précède prouve donc qu'en superposant tous ces groupements g , de manière que leurs centres constituent le groupement G , on obtient un groupement unique G' , ayant même centre que G , et dont la déviation probable R' est donnée par

$$R'^2 = r^2 + R^2.$$

Cette propriété est importante à connaître parce qu'on a souvent occasion de l'appliquer; elle s'énonce ordinairement ainsi :

Quand la déviation d'un coup provient de deux causes déviatrices indépendantes l'une de l'autre, le carré de la déviation probable due à l'action simultanée de ces causes, est égal à la somme des carrés des déviations probables dues à chacune d'elles agissant isolément.

Elle s'étend, sans difficulté, au cas de plusieurs causes déviatrices indépendantes : r_1, r_2, r_3, \dots étant les déviations probables dues à ces causes agissant isolément, la déviation probable R due à leur action simultanée est donnée par

$$R^2 = r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \dots$$

Revenons à notre sujet. Si le $(n + 1)^n$ coup est tiré chaque fois à la distance la plus probable augmentée ou diminuée d'une quantité α , il est clair que le groupement

résultant sera transporté à la distance α au delà ou en deçà du but.

Nous avons supposé que les déviations des coups avaient été exactement observées. Cette hypothèse n'est pas nécessaire, elle n'a été introduite que pour simplifier les calculs; il est évident que le raisonnement s'applique à tout renseignement à indicatrice rectiligne; si l'indice de ce renseignement est i , la déviation probable à craindre au coup suivant

sera $r\sqrt{1 + \frac{1}{i}}$.

De ce qui précède, résulte le théorème suivant :

Soient X la distance la plus probable du but et i l'indice de précision déduits d'un renseignement à indicatrice rectiligne; le coup suivant étant tiré à la distance $X + \alpha$, appartient à un groupement dont le centre est à la distance α du but et

dont la déviation probable est $r\sqrt{1 + \frac{1}{i}}$.

Ce théorème s'étend, par approximation, au cas d'un renseignement à indicatrice curviligne.

Ses applications sont nombreuses et importantes, nous examinerons les principales d'entre elles.

IX.

Application du théorème précédent à la détermination de l'efficacité moyenne que comportent diverses règles de tir.

Nous commencerons par les cas les plus simples, ceux où les déviations des coups sont observées en sens et en grandeur.

Si l'erreur probable de mesure ou d'estimation de ces déviations est $k\epsilon$, l'indice de chaque coup sera $\frac{1}{1 + k^2}$; pour la simplicité, nous représenterons cette quantité par θ .

Nous supposerons toujours une seule pièce ou plusieurs tirant identiquement.

37. Premier cas. On corrige après chaque coup, en tenant compte de tous les coups tirés.

Soit X_n la distance la plus probable après le $(n - 1)^{\circ}$ coup, l'équation de l'indicatrice est

$$y = (n - 1) \theta (x - X_n).$$

Représentons par δ la déviation du coup suivant, tiré à la distance X_n , l'équation de l'indicatrice devient :

$$y = (n - 1) \theta (x - X_n) + \theta (x - X_n + \delta),$$

et comme la condition qui donne la distance la plus probable X_{n+1} , après le n° coup, s'obtient en égalant le second membre à zéro, il viendra, après suppression du facteur commun θ :

$$n (X_{n+1} - X_n) + \delta = 0,$$

ou

$$X_{n+1} - X_n = - \frac{\delta}{n}.$$

Or, $X_{n+1} - X_n$ est la correction rationnelle après le n° coup ; la règle consiste donc à corriger la distance, après le premier coup, de la déviation entière ; après le deuxième, le troisième, etc., de la moitié, du tiers, etc., de la déviation observée à ce coup.

Les corrections étant faites de cette façon, voyons quelle sera la chance d'atteindre à chaque coup. Nous ne nous occuperons pas du premier, qui est généralement un coup d'épreuve. Après celui-ci, l'indice étant θ , le second appartient, d'après le théorème du n° 36, à un groupement dont le centre est au but, et dont la déviation probable est

$\sqrt{1 + \frac{1}{\theta}}$; on possède ainsi les éléments nécessaires au calcul de sa chance d'atteindre.

De même, le troisième appartient à un groupement dont le centre est au but et dont la déviation probable est

$$r\sqrt{1 + \frac{1}{2\theta}}, \text{ et ainsi de suite.}$$

Le tableau suivant donne, pour des buts profonds de 1, 2, 3 et 4 déviations probables r , les chances d'atteindre correspondant à différents indices; on suppose le *point désirable* au milieu du but.

i	CHANCE D'ATTEINDRE UN BUT PROFOND DE			
	r	$2r$	$3r$	$4r$
1	18,82	36,65	52,54	65,98
2	21,63	41,79	59,10	72,90
3	22,98	44,09	61,91	75,73
4	23,70	45,35	63,43	77,22
5	24,16	46,20	64,45	78,19
6	24,52	46,77	65,46	78,85
7	24,77	47,22	65,64	79,33
8	24,93	47,48	65,94	79,62
9	25,08	47,74	66,25	79,90
10	25,23	48,00	66,55	80,19
12	25,39	48,27	66,86	80,47
15	25,59	48,62	67,26	80,84
20	25,79	48,97	67,66	81,20
30	26,00	49,31	68,15	81,56
50	26,15	49,57	68,33	81,83
..
..
∞	26,41	50,00	68,83	82,27

Comme application, supposons que l'on exécute un tir de 11 coups — le premier étant un coup d'épreuve — contre un but profond de 2 déviations probables. Si la distance relative du but était exactement connue, la chance d'atteindre serait de 50 pour cent. Mais si l'on procède d'après la règle qui vient d'être exposée, la chance d'atteindre sera, pour $\theta = 1$:

$$\frac{1}{10}(36,65 + 41,79 + \dots + 48,00) = 45,13.$$

Si l'on observe les déviations au télémètre, ou par tout autre procédé comportant une erreur probable de mesure égale à la déviation probable, en sorte que θ soit égal à 0,50, on trouvera :

$$\frac{1}{10}(30,42 + 36,65 + \dots + 45,84 + 46,20) = 41,81.$$

38. Deuxième cas. On corrige, après chaque série de p coups, en tenant compte de tous les coups observés.

Soit X_n la distance la plus probable après la $(n-1)^{\circ}$ série; l'équation de l'indicatrice est

$$y = (n-1)p\theta(x - X_n).$$

Désignons par $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_p$, les déviations des coups de la n° série, tirée à la distance X_n ; l'équation de l'indicatrice devient :

$$y = (n-1)p\theta(x - X_n) + \theta(x - X_n + \delta_1) + \dots \\ \dots + \theta(x - X_n + \delta_p).$$

La distance la plus probable X_{n+1} , après la n° série, est donnée par

$$np(X_{n+1} - X_n) + (\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_p) = 0;$$

d'où l'on déduit, pour la correction rationnelle,

$$X_{n+1} - X_n = -\frac{1}{n} \frac{\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_p}{p}.$$

La règle consiste donc à corriger, après la première série, de la moyenne des déviations ; après la deuxième, la troisième, etc., de la moitié, du tiers, etc., de la moyenne des déviations observées à cette série.

Ceci suppose toutefois que toutes les séries sont du même nombre de coups ; s'il n'en est pas ainsi, on verra bien facilement que la correction rationnelle est égale à la somme algébrique des écarts non corrigés, divisée par le nombre total des coups observés. Cet énoncé s'applique d'ailleurs à tous les cas où l'on tient compte de tous les coups observés.

39. Notre règlement prescrit de ne corriger après le premier coup, que si l'écart observé est supérieur à la double déviation probable ; s'il est moindre, il faut attendre deux ou plusieurs coups, et, dès lors, ne faire de correction que si le point moyen s'écarte du point désirable de plus d'une déviation probable. Il existe des règles analogues dans les autres pays.

En ne corrigeant pas immédiatement un écart de deux déviations probables au premier coup, on diminue notablement la chance d'atteindre du deuxième. Soient, en effet, X_1 la distance à laquelle on a tiré le premier coup, et δ l'écart observé. La position la plus probable X_2 est donnée par

$$X_2 - X_1 = -\delta,$$

d'où

$$X_2 = X_1 + \delta.$$

Si les déviations sont exactement observées, ce que nous supposons, le second coup appartient, d'après le théorème du n° 36, à un groupement dont la déviation probable est $r\sqrt{2}$, et dont le centre est au but, si l'on a tiré à la distance X_2 , ou à la distance α du but, si l'en a tiré à la distance X_1 , ou $X_2 + \delta$.

D'après cela, pour $\delta = 2r$, la chance d'atteindre du

deuxième coup sera, selon que l'on aura fait ou non la correction :

18,82	ou	12,10	pour un but profond de r		
36,65	ou	24,04	id.	id.	$2r$
52,54	ou	35,80	id.	id.	$3r$
65,98	ou	47,18	id.	id.	$4r$

On voit qu'il y a un avantage sérieux à faire la correction.

Si l'on prend $\delta = r$, on trouve :

18,82	ou	16,94	pour un but profond de r		
36,65	ou	32,98	id.	id.	$2r$
52,54	ou	47,90	id.	id.	$3r$
65,98	ou	60,69	id.	id.	$4r$

Ici, la perte est moins grande, et on pourrait, dans la pratique, ne pas y avoir égard.

Il conviendrait donc de limiter à une déviation probable la grandeur de l'écart qu'il est permis de ne pas corriger après le premier coup, et la règle devrait être d'examiner après chaque coup, qu'il s'agisse du premier ou des suivants, si la somme des écarts non corrigés, divisée par le nombre des coups observés, dépasse la déviation probable; dans ce cas, faire la correction; sinon, attendre.

Il n'y aurait lieu, d'ailleurs, de l'appliquer qu'aux 4 ou 5 premiers coups, comme on le verra par la suite.

40. Il est intéressant de rapprocher de ce qui précède la méthode de réglage française, pour le cas où la grandeur des écarts est connue⁽¹⁾.

Elle comprend un tir d'essai, analogue à celui dont nous venons de parler, et un tir d'ensemble qui se fait d'après la règle du n° 38.

« *Tir d'essai.* Commencer avec l'angle de tir des tables :

(1) Voir *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*, chapitre XV.

tirer 4 coups successifs en faisant, après chaque coup, une correction égale à l'écart observé divisé par le n° du coup.

Dans cette période des 4 premiers coups, ne pas faire de correction sur les écarts inférieurs à $1 \frac{1}{2}$ fois l'écart probable de la pièce ; lorsque, par suite de cette restriction, un écart n'a pas été corrigé, il s'ajoute à l'écart du coup suivant.

Tir d'ensemble. Ce tir d'essai est suivi d'un premier tir d'ensemble de 4 coups, tirés sous le même angle de tir ; faire, à la fin de ce tir d'ensemble, une correction égale à la somme algébrique des écarts, divisée par 8.

Lorsqu'on est conduit à faire un deuxième tir d'ensemble de 4 coups, la correction qui en résulte est égale à la somme algébrique des écarts divisée par 12, et ainsi de suite ; à un moment quelconque, la correction à faire est égale à la somme algébrique des écarts non corrigés, divisée par le n° du dernier coup tiré.

Dans le cas où le réglage est fait sur un objectif auxiliaire, transporter le tir sur le but réel après le premier tir d'ensemble. »

41. Troisième cas. On corrige après chaque coup, en tenant compte des p derniers observés.

La règle consiste à tirer chaque coup à la distance la plus probable résultant des p dernières observations.

A partir du $(p + 1)^{\text{e}}$ coup, la chance d'atteindre devra se calculer en prenant $r \sqrt{1 + \frac{1}{p\theta}}$ comme déviation probable.

42. Quatrième cas. On corrige après chaque série de p coups, en ne tenant compte que des coups de cette série.

Pour la deuxième série et les suivantes, la chance

d'atteindre se calculera en prenant $r\sqrt{1 + \frac{1}{p^{\theta}}}$ comme déviation probable.

Comme exemple, supposons $r = 10$ mètres, et $\theta = 1$; pour $p = 1$, on obtiendra un groupement dont le centre sera au but et dont la déviation probable sera de $10\sqrt{2}$ ou $14^m,14$. Pour p égal à 2, 3,.. etc., la déviation probable serait de $12^m,25$, $11^m,55$,... etc.

43. Lorsque deux règles ont même efficacité moyenne, est-il indifférent de suivre l'une ou l'autre, ou mieux, disposent-elles leurs coups au but de la même façon? Oui, si l'on considère les groupements moyens résultant de la superposition d'un très grand nombre de groupements particuliers; mais si l'on considère ces derniers, il y aura, en général, une distinction à établir.

Pour montrer clairement en quoi elle consiste, supposons qu'après le p^{e} coup, on tire tous les suivants à la distance la plus probable résultant des p premières observations; ces coups formeront un groupement G_1 , à déviation probable r , et dont le centre sera, en général, à une certaine distance du but, car il appartient lui-même à un groupement G_2 , à

déviation probable $\frac{r}{\sqrt{p^{\theta}}}$ et dont le centre est au but. D'un

autre côté, si, après le p^{e} coup, on corrige après chacun des suivants, en ne tenant jamais compte que des p derniers observés, les différents centres du groupement — qui appartiennent au groupement G_2 — se répartiront autour du but; il en sera de même des coups, et ceux-ci tendront à former

un groupement G_3 , à déviation probable $r\sqrt{1 + \frac{1}{p^{\theta}}}$ et dont le centre sera au but.

Si l'on se représente bien ces groupements particuliers G_1 et G_2 , on se rendra compte qu'en général, les coups se répartiront mieux autour du but dans le second que dans le premier ; ils seront plus dispersés, mais, en revanche, leur point moyen s'écartera moins du but.

La superposition d'un très grand nombre de groupements G_1 , d'une part, G_2 , d'autre part, conduit au même groupement résultant, car les règles ont même efficacité moyenne ; mais, pour la seconde, les différences des résultats particuliers au résultat moyen seront moyennement plus petites que pour la première ; en d'autres termes, la seconde donnera des résultats plus réguliers.

En général, on peut dire que plus les corrections seront nombreuses, plus le pour cent effectif tendra vers le pour cent moyen.

On peut procéder de bien des façons différentes tout en ne basant les corrections que sur les p derniers coups ; toutes ces règles auront même efficacité moyenne. Chacune d'elles donnera des résultats tantôt inférieurs, tantôt supérieurs au résultat moyen ; mais on aurait tort de croire qu'on puisse augmenter celui-ci, en procédant d'une certaine façon. Ce dont on est maître, c'est de diminuer la différence probable entre le pour cent effectif et le pour cent moyen. Ceci suppose que l'on n'a réellement égard qu'aux p derniers coups ; car pour prendre un exemple qui se présente dans les tirs simulés, si l'on connaît la distance relative exacte du but et qu'on corrige d'après les p derniers coups, mais en ne faisant que les corrections qui rapprochent le point moyen du but, il est évident que l'on augmentera l'efficacité moyenne ; mais, en opérant ainsi, on aura tenu compte d'un nouveau renseignement.

44. Il n'y a que les règles où l'on tient compte d'un nombre de plus en plus grand de coups, et notamment celle

du premier cas, qui augmentent de plus en plus la chance d'atteindre et qui rapprochent indéfiniment la trajectoire moyenne du but.

A première vue, elles paraissent bien préférables à celles où l'on n'a égard qu'aux p derniers coups; l'avantage qu'elles procurent n'est cependant pas aussi grand qu'on pourrait se l'imaginer. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les jeux sur le tableau de la page 169; on y voit que la chance d'atteindre finit par croître très lentement avec l'indice. Ainsi, pour un but de deux déviations probables, elle est de 49,57 pour l'indice 50, et de 48,00 pour l'indice 10. Si donc on exécute un tir de 50 coups et qu'on suive, d'une part, la règle du premier cas, d'autre part, celle du quatrième, en prenant p égal à 10 et en corrigeant rationnellement pour les 10 premiers coups, le gain que procurera la première règle sera, à peu près, de 1 pour cent, comme on pourra le voir en faisant le calcul. Si l'on prenait p égal à 5 ou 4, le gain serait de 2 ou 3 pour cent. Devant des différences aussi faibles, on peut dire qu'en pratique les deux méthodes se valent.

Mais il y a plus : ce qui précède suppose que les distances relatives restent constantes ; or, il faut plutôt les regarder comme pouvant varier d'un moment à l'autre, et, dès lors, on n'est même plus en droit de dire que la première méthode l'emporte sur la seconde, car il est évident que l'on ramènera d'autant plus rapidement le groupement sur le but, s'il vient à s'en écarter, que l'on corrigera d'après un plus petit nombre des derniers coups tirés. Dans cet ordre d'idées, les corrections que l'on fait après le p° coup n'ont pas seulement pour effet de mieux répartir les coups, mais encore de maintenir le groupement sur le but.

La déduction pratique à laquelle nous venons d'arriver s'applique évidemment de quelque manière que l'on observe les coups. Ainsi, quand le sens des écarts sera seul

connu, il suffira, dans la conduite du tir, de tenir compte de 6, 8 ou 10 observations, suivant les cas, pourvu que l'on corrige rationnellement ou à peu près.

C'est dans cet esprit que les règles paraissent avoir été conçues dans notre pays. Il n'en est pas de même en France, à en juger, du moins, par l'extrait que nous avons donné à la page 172, de l'*Aide-mémoire* français, ni en Italie, où, dans le tir d'école, on corrige d'après des groupes de 10 et de 20 coups(1).

45. On peut corriger les variations des distances relatives d'une autre manière que celle qui consiste à n'avoir égard qu'aux p derniers coups. Il faut remarquer qu'en opérant ainsi, on donne à chacune des p dernières observations la même importance, ou la même influence sur la correction, et aux précédentes, une importance nulle. Or, il est plus logique de tenir compte de tous les coups tirés, mais en attribuant à chacun d'eux une importance d'autant moindre qu'il s'écarte plus du dernier tiré.

Le calcul conduit à des règles satisfaisant à cette condition; nous nous bornerons à en indiquer quelques-unes, sans passer par les développements mathématiques, qui sont assez compliqués.

L'une des plus simples consiste à corriger, après le sixième coup et tous les suivants, du tiers de la dernière déviation observée. Les coups appartiennent alors, à partir du sixième, à un groupement dont le centre est au but, et

dont la déviation probable est $r\sqrt{1 + \frac{1}{5}}$; c'est donc absolument comme si l'on corrigeait en tenant toujours compte des 5 derniers coups.

(1) Voir *Revue d'Artillerie*, tome XIV, page 401.

Dans cette règle, les deux derniers coups ont, à eux seuls, plus d'influence sur la correction que l'ensemble des précédents.

Si l'on entre dans la règle après le n° coup, les déviations probables des coups suivants seront, selon que l'on aura pris n plus grand ou plus petit que 6, plus petites ou plus grandes que $r\sqrt{1 + \frac{1}{5}}$, mais elles convergeront rapidement vers cette valeur.

On peut aussi corriger, après le huitième et les suivants, du quart de la dernière déviation observée. Les coups formeront alors, à partir du huitième, un groupement à déviation probable $r\sqrt{1 + \frac{1}{7}}$.

En général, si l'on corrige, après le n° coup et les suivants, de la $\left(\frac{n}{2}\right)^{\circ}$ partie du dernier écart observé, la déviation probable du groupement obtenu, à partir du n° coup, sera $r\sqrt{1 + \frac{1}{n-1}}$.

Dans le cas où l'on procède par séries de p coups tirés à la même distance, si l'on corrige, après la n° et les suivantes, de la $\left(\frac{n}{2}\right)^{\circ}$ partie de la moyenne des derniers écarts observés, la déviation probable du groupement obtenu, à partir de la n° série, sera $r\sqrt{1 + \frac{1}{p(n-1)}}$.

Remarques. — I. Les deux énoncés ci-dessus supposent n au moins égal à 2; dans ce dernier cas, on retombe sur les règles du n° 42, et alors il n'est tenu compte que du dernier coup, ou des p derniers. Pour n égal à 3, 4, 5, etc., la règle satisfait à la condition de tenir compte de tous les coups

tirés, tout en donnant aux derniers une importance plus grande.

II. Nous avons supposé, dans ce qui précède, les écarts exactement observés; s'il n'en est pas ainsi, il faudra multiplier, dans la valeur de la déviation probable, le dénominateur du second terme de la quantité sous le radical, par l'indice θ de chaque coup.

46. Nous croyons pouvoir conclure de ce que nous avons dit au n° 44, que les meilleures règles à employer dans la pratique sont celles où l'on base les corrections sur des renseignements à indice 4 ou 5, c'est à dire composés de 4, 5, 6 ou 7 coups, suivant le degré de précision de chaque observation. On aura ainsi une efficacité moyenne suffisante; on ne pourrait d'ailleurs l'augmenter qu'en compliquant la règle, et en la rendant moins propre à corriger les variations des distances relatives; en outre, l'augmentation ne dépasserait jamais 2 ou 3 pour cent.

Admettons, pour fixer les idées, que les déviations soient exactement observées, et que l'on ne tienne compte que des 5 derniers coups; le pour cent moyen devra être calculé en

prenant $r \sqrt{1 + \frac{1}{5}}$ comme déviation probable.

On pourra corriger systématiquement après chaque série de 5 coups, à un demi-millimètre de hausse près, ou bien ne faire que les corrections supérieures à une déviation probable. Ces règles comportent, comme nous l'avons vu, même efficacité moyenne; la seule distinction à faire entre elles résulte de ce que le pour cent effectif tendra d'autant plus vers le pour cent moyen, que les corrections seront plus nombreuses. Ceci suppose que l'on n'a réellement égard, pour faire les corrections, qu'aux cinq dernières observations.

Pour les premiers coups, on pourrait appliquer la règle

rationnelle, c'est à dire, faire, après chacun d'eux, une correction égale à la déviation observée divisée par le n° du coup. Si ces corrections sont faites à un demi-millimètre près, et que le nombre des coups de cette phase ne dépasse pas 4 ou 5, on pourra ne pas tenir compte des écarts ou fractions d'écart non corrigés précédemment, et, dès lors, la règle est simple, comme le montre l'exemple suivant.

Variation de portée pour un millimètre de hausse : 6 mètres.

N ^{os} DES COUPS.	ÉCARTS OBSERVÉS.	CORRECTIONS	
		EN PORTÉE.	A LA HAUSSE.
	mètres.	mètres.	millimètres.
1	+ 32	— 32	— 5
2	— 14	+ $\frac{14}{2}$	+ 1
3	— 3	+ $\frac{3}{3}$	0
4	+ 22	— $\frac{22}{4}$	— 1
5	+ 9	— $\frac{9}{5}$	0

Pour appliquer rigoureusement la règle rationnelle, il faudrait tenir compte des écarts ou fractions d'écart non corrigés aux coups précédents, de sorte qu'après le cinquième coup, l'erreur commise est la cinquième partie de la somme algébrique des écarts non corrigés, soit, dans notre cas,

$$\frac{+ 2 - 2 - 3 - 2 + 9}{5},$$

ou 1 mètre ; l'erreur est donc de $\frac{1}{6}$ de millimètre de hausse.

On se met, à cet égard, dans les conditions les plus désavantageuses en supposant que les écarts non corrigés soient, successivement,

$$+ 3, \quad + 6, \quad + 9, \quad + 12, \quad + 15;$$

l'erreur est alors de $\frac{45}{5}$ ou 9 mètres, ce qui correspond à

1 $\frac{1}{2}$ millimètre de hausse.

Somme toute, l'erreur sera rarement supérieure à un millimètre, et on peut se contenter de ce degré d'exactitude. La condition de ne tirer que 4 ou 5 coups de réglage est d'ailleurs parfaitement acceptable, ce nombre assurant une chance d'atteindre suffisante aux premiers coups de la seconde phase du tir.

Pour celle-ci, on pourrait encore suivre une des règles du n° 45 : par exemple, corriger, après chaque coup, du tiers de la déviation observée. On supprimerait ainsi les calculs de moyenne, et même on pourrait ne plus faire d'annotations. D'un autre côté, les corrections seraient nombreuses, mais est-ce là un inconvénient pour les tirs de cette espèce ?

En supposant que la variation de portée pour un millimètre de hausse soit de 6 mètres, on corrigerait, à un demi-millimètre près, du tiers de chaque déviation, en changeant la hausse de 0, 1, 2, 3, ... millimètres, selon que la déviation est comprise entre 0 et 9 mètres, 9 et 27, 27 et 45, 45 et 63, etc. On pourrait prendre des nombres plus commodes, par exemple, 10, 30, 50, 70, etc. ; il suffit qu'on corrige au moins du tiers de chaque déviation.

Nous avons exécuté un tir simulé de 600 coups, d'après trois règles différentes ; le tableau suivant indique les résultats obtenus.

Déviatiôn probable du tir : 10 mètres.

Variatiôn de portée pour 1 millim. de hausse : 6 mètres.

PROFONDEUR DU BUT.	POUR CENT OBTENUS, EN CORRIGEANT A UN DEMI-MILLIMÈTRE PRÈS					
	Après chaque série de 5 coups, de la moyenne des déviations.		Après chaque coup, du tiers de la déviatiôn.		Après chaque coup, du quart de la déviatiôn.	
2r	45,03	(46,20)	48,23	(46,20)	49,05	(47,22)
4r	77,48	(78,19)	78,65	(78,19)	80,32	(79,33)
6r	92,94	(93,50)	94,23	(93,50)	94,11	(93,92)
8r	98,66	(98,60)	98,82	(98,60)	98,99	(98,77)
10r	99,66	(99,79)	100,00	(99,79)	100,00	(99,81)

Les nombres entre parenthèses indiquent les pour cent moyens.

47. Nous achèverons cette partie de notre travail par l'examen de la question suivante :

Il arrive parfois que le but à battre — désignons le par B — est situé de manière à rendre impossible l'observation des coups. S'il existe, à proximité, un but A, visible, et de position bien connue par rapport à B, on règle le tir sur A, et on le reporte ensuite sur B par des corrections à la hausse et à l'écart.

La question qui se pose ici est celle de savoir combien de coups il faut attribuer au réglage pour tirer le meilleur parti possible des munitions dont on dispose.

Les distances relatives pouvant varier, on devra revenir au réglage de temps à autre ; le tir sera donc divisé en séries d'un nombre constant ou variable de coups.

Soient, dans une série de p coups, n le nombre de ceux attribués au réglage, et i l'indice résultant. La chance d'atteindre le but B devra être calculée en prenant $r\sqrt{1 + \frac{1}{i}}$ comme déviation probable. Désignons cette chance d'atteindre par C_i ; le rapport du nombre des coups réussis au nombre total des coups tirés sera, moyennement,

$$\frac{p-n}{p} C_i,$$

et si le cas est tel que l'efficacité soit proportionnelle au nombre de coups touchant le but, la valeur de n cherchée sera celle qui rendra ce rapport maximum.

Nous admettons ici que les coups ne peuvent manquer le but par déviation latérale, sinon le rapport à rendre maximum serait

$$\frac{p-n}{p} C_i C',$$

C_i' étant la hance d'atteindre dans le sens latéral.

Bornons-nous au premier cas et supposons que les déviations des coups de réglage soient observées en sens et en grandeur. Comme elles seront généralement estimées à vue, il faudra donner à chaque coup un indice plus petit que l'unité; le nombre 0,8 me paraît convenir au degré moyen de précision avec lequel on observe dans la pratique. Adoptant ce nombre, nous aurons

$$i = 0,8.n.$$

Dans ces conditions, le tableau suivant donne, en pour cent, les valeurs de $\frac{p-n}{p} C_i$, pour diverses hypothèses faites sur n et p , et en prenant successivement pour hauteur du but, 1, 2, 3, 4 fois la déviation probable.

HAUTEUR DU BUT												
p	1 ^r			2 ^r			3 ^r			4 ^r		
	VALEURS DE #			VALEURS DE #			VALEURS DE #			VALEURS DE #		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	14,2	12,6	8,9	27,6	24,1	17,2	40,0	34,4	24,2	50,6	42,8	29,7
6	14,8	14,0	11,1	28,9	26,9	21,5	41,7	38,2	30,2	57,7	47,6	37,2
7	15,2	15,0	12,7	29,6	28,8	24,5	42,8	41,0	34,5	54,2	51,0	42,5
8	15,5	15,7	13,9	30,2	30,1	26,8	43,8	43,0	37,7	55,3	53,5	46,5
9	15,8	16,3	14,9	30,7	31,4	28,6	44,4	44,5	40,3	56,2	55,5	49,5
10	16,0	16,7	15,6	31,1	32,3	30,0	45,0	45,8	42,3	56,9	57,1	51,0
12	16,3	17,5	16,7	31,3	33,6	32,2	45,8	47,7	45,3	58,0	59,5	55,7
15	16,6	18,2	17,8	32,2	35,0	34,3	46,7	49,6	48,3	59,0	61,9	59,5
18	16,8	18,6	18,6	32,6	35,9	35,8	47,2	51,0	50,4	59,7	63,5	62,0
20	16,9	18,8	18,9	32,8	36,3	36,5	47,5	51,5	51,4	60,0	64,2	63,2
C _i	17,77	20,88	23,30	34,53	40,35	42,90	50,00	57,29	60,46	63,14	71,04	74,29
C _∞	26,41			50,00			68,83			82,27		

L'avant dernière ligne donne les valeurs de C_i, et la dernière celles de C_∞.

L'avant dernière ligne donne les valeurs de C_i, et la dernière celles de C_∞.

HAUTEUR DU BUT																
p	1 ^r			2 ^r			3 ^r			4 ^r						
	VALEURS DE #			VALEURS DE #			VALEURS DE #			VALEURS DE #						
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
6	11,9	11,8	9,8	23,6	23,0	19,2	34,2	33,3	27,1	44,0	42,1	34,1				
7	12,2	12,7	11,3	24,2	24,6	21,9	35,2	35,7	31,2	45,4	45,2	39,0				
8	12,5	13,3	12,2	24,7	25,9	23,8	36,0	37,5	34,1	46,3	47,5	42,6				
9	12,7	13,8	13,1	25,1	26,9	25,4	36,5	39,0	36,4	47,0	49,2	45,5				
10	12,8	14,2	13,8	25,4	27,6	26,8	37,0	40,0	38,2	47,5	50,5	47,7				
11	13,0	14,5	14,3	25,6	28,2	27,8	37,4	40,9	39,8	48,0	51,7	49,6				
12	13,1	14,7	14,7	25,8	28,8	28,7	37,7	41,6	41,0	48,5	52,6	51,1				
13	13,2	15,0	15,1	26,0	29,2	29,4	38,0	42,3	42,0	48,9	53,5	52,5				
14	13,2	15,2	15,4	26,2	29,6	30,1	38,2	42,8	43,0	49,2	54,2	53,7				
15	13,3	15,4	15,7	26,4	29,9	30,6	38,4	43,3	43,7	49,4	54,8	54,7				
16	13,4	15,6	16,0	26,5	30,2	31,1	38,6	43,8	44,4	49,5	55,2	55,5				
C _i	14,29	17,77	19,65	28,18	34,53	38,23	41,05	50,00	54,51	52,95	63,14	68,16				
C _∞	26,41			50,00			68,83			82,27						

Nous avons également calculé les valeurs de $\frac{p-\alpha}{p} C_i$, en prenant, pour indice de chaque coup de réglage, le nombre 0,4, ce qui suppose des observations mal faites; elles sont inscrites dans le tableau de la page 185.

Quelles sont les déductions pratiques à tirer de ces tableaux?

Le tir sera ordinairement conduit par pièce, nous raisonnerons dans cette hypothèse.

Pour un but peu profond, il n'y aura pas grand bénéfice à prendre p supérieur à 12 ou 13; d'un autre côté, il faudra composer la série d'au moins 6 ou 7 coups, si l'on veut conserver une efficacité suffisante; dès lors, il conviendra de n'attribuer que 2 coups au réglage.

Si le but est plus profond, les séries pourront être plus fortes; toutefois, comme les tirs de cette espèce s'exécutent généralement avec lenteur, on les prendra rarement de plus de 20 coups, et, dans ces conditions, les tableaux montrent que c'est encore la valeur $\alpha = 2$ qui est la plus convenable.

J. MANGON,
Lieutenant d'artillerie.

(A continuer).

LE LIEUTENANT-COLONEL MULLER.

Pour la seconde fois depuis qu'il a été institué, le Comité de la Revue a à déplorer la perte de l'un de ses membres. Le 29 octobre 1885, le lieutenant-colonel Muller est mort à Bruxelles, âgé de moins de 52 ans.

Né à Gand, le 14 décembre 1833, Muller, d'abord enfant de troupe et élève-tambour, malgré ces modestes débuts obtenait le 24 juin 1853, avant d'avoir atteint sa 20^e année, l'épaulette de sous-lieutenant. Le 15 juillet 1864 il était capitaine, le 25 mars 1876, major, et lieutenant-colonel le 26 décembre 1883. Il avait été attaché comme aide-de-camp aux généraux Raikem et Jambers. Depuis 1877 il appartenait au régiment des Carabiniers, dont il allait prendre le commandement quand la mort l'a frappé.

Tous ceux qui ont été en relation avec Muller rendent hommage à son sens droit et élevé, à son caractère franc et loyal, en même temps qu'à son tact parfait, à son extrême urbanité, au charme de son esprit. Affable, obligeant, dévoué, il était aimé de tous ceux qui l'ont connu.

La seule œuvre qu'il ait publiée est une brochure, parue en 1877, sous le titre : « *Sur l'éducation des jeunes officiers* ». — Nul n'était plus à même de traiter ce sujet délicat, car on peut dire qu'il réunissait en lui les trois qualités que le général de Brandt considère comme nécessaires à tout

officier, et qu'il a résumées d'une façon si originale par ces mots : « Savoir lire et écrire; avoir du poil aux dents; être *gentleman* ». — C'est l'interprétation de cette caractéristique que Muller a développée dans sa brochure; il l'a faite avec un talent réel et qui dénotait un écrivain de race. Il est fâcheux qu'il n'ait pas produit davantage.

P. H.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

États-Unis. *Modifications survenues dans l'importance relative de l'artillerie de campagne depuis l'introduction des armes rayées. — Moyens préconisés pour resserrer les rapports entre l'armée et la population civile. — Italie. Notes sur les expériences en cours. — Allemagne. Le shrapnel de l'artillerie de campagne. — Importance actuelle des mines dans la guerre de siège.*

Le premier lieutenant BIRKHIMER, de l'artillerie des États-Unis, a publié dans le *Journal of the military service institution of the United States* (fascicule de septembre 1885) un article où il examine les changements survenus dans l'importance relative de l'artillerie de campagne depuis l'introduction des rayures dans les armes à feu.

L'importance de l'artillerie de campagne par rapport aux autres armes est basée sur la portée et la puissance de ses projectiles ainsi que sur la perfection de son emploi tactique.

Lorsque les armes et les bouches à feu lisses étaient seules en usage, l'artillerie n'avait rien à craindre du fusil à 450 mètres; elle obtenait de ses boulets à 1350 mètres un effet comparable à celui des balles de fusil à 230 mètres. Il existait donc une zone large de 900 mètres où les batteries pouvaient manœuvrer presque sans danger et de laquelle il leur était possible de tirer avec efficacité sur l'infanterie.

Après l'adoption du fusil rayé, qui fit ses preuves dans la guerre de Crimée, et du canon rayé, dont les Français firent usage en 1859, la zone de manœuvre commençait à 2000 et finissait à 700 mètres de l'infanterie.

Pendant la guerre franco-allemande, le chassepot se trouva opposé au canon prussien à chargement par la culasse ; leurs portées efficaces atteignaient respectivement 1150 et 2300 mètres, et il s'en suivit une réduction de la zone de manœuvre de l'artillerie. Depuis cette époque, les bouches à feu de campagne ont été perfectionnées et la zone de manœuvre est actuellement portée à 1800 mètres.

L'auteur montre par des exemples que l'adoption des rayures a amélioré la justesse de tir du fusil autant que celle du canon.

Aux grandes distances, le canon de campagne actuel l'emporte sur le meilleur fusil rayé, et sa supériorité croîtra encore par l'emploi des lunettes télescopiques.

A 1370 mètres, le Martini-Henry met 65 p. c. de ses balles dans un but horizontal de 30 mètres de longueur sur 13^m,5 de largeur et 33 p.c. dans le même but à 1830 mètres.

A 1450 mètres, avec le canon allemand de 7^c,85, 50 p. c. des coups tombent dans un rectangle de 22^m sur 1^m,25 ; avec le canon de 8^c,8, le rectangle est de 21^m sur 1^m,1 ; les mêmes canons mettent à 2000 mètres 50 p. c. des coups dans des rectangles de 25^m sur 2^m et de 23^m sur 1^m,7 respectivement.

Le feu ajusté du fusil lisse, tirant à 180 mètres, s'exécutait à la vitesse de 2 coups par minute ; malgré l'introduction des armes à répétition ou à magasin, la vitesse du tir ajusté des meilleurs fusils à chargement par la culasse est, à 450 mètres, seulement 2 $\frac{1}{3}$ fois plus rapide qu'à l'époque des armes lisses.

A 900 mètres, le canon de campagne lisse tirait 2 coups ajustés par minute ; le tir à boîtes à balles, exécuté à 450 m.

au plus, avait quelquefois une vitesse de 3 à 4 coups par minute. Cette rapidité de tir n'est pas dépassée par l'artillerie de campagne de nos jours. Tandis que l'infanterie dispose de son feu rapide et ajusté, l'artillerie cherche à tirer tout le parti possible de la puissance de ses projectiles.

Dans une dissertation sur l'efficacité relative du feu de l'infanterie et de celui de l'artillerie, le lieutenant Birkhimer contredit d'abord l'opinion d'après laquelle l'artillerie aurait perdu, relativement à l'infanterie, dans le tir aux petites distances. Il est vrai que l'arme portative tient le canon plus éloigné, mais, en revanche, le canon agit sur l'infanterie pendant un temps beaucoup plus long que jadis.

Il résulte des expériences françaises que si l'effet du fusil et celui du canon diminuent quand la distance augmente, la décroissance est plus rapide pour le premier.

Il est cependant nécessaire que le canon de campagne soit efficace aux petites distances; cette propriété est du reste démontrée par des expériences et elle trouve sa principale application dans la défensive.

L'auteur fait voir que la guerre de 1870, en mettant en évidence les qualités du chassepot, a obligé les Allemands à améliorer l'armement de leur infanterie, et non pas, comme quelques-uns le croient, à modifier leurs bouches à feu de campagne. En adoptant un nouveau système d'artillerie, ils ont simplement tenu compte des progrès accomplis sous les rapports militaire, mécanique et scientifique.

L'artillerie, avec ses portées plus grandes, ses trajectoires plus rasantes, ses projectiles perfectionnés, obtient actuellement des résultats remarquables par l'emploi des feux croisés ou concentrés.

Les guerres franco-allemande et russo-turque fournissent enfin à l'auteur des arguments pour démontrer que l'on a déduit de fausses conclusions des chiffres relatifs aux pertes subies par suite du feu, soit de l'infanterie, soit de l'artil-

lerie ; l'artillerie en réalité s'est montrée très efficace, et, en certains cas, elle a produit des résultats terribles.

L'artillerie peut exécuter diverses espèces de feux. La boîte à balles actuelle, qui contient 120 balles et est lancée à la charge d'un quart, est capable d'un effet beaucoup plus puissant que la mitraille projetée par les bouches à feu lisses.

Pour le shrapnel, la comparaison entre les résultats obtenus avec les canons lisses et avec les canons rayés des premiers modèles montre que ces derniers fournissaient à 1600 mètres plus d'atteintes que les premiers à 400.

L'efficacité des shrapnels les plus récents est telle qu'avec le canon Armstrong de 9 $\frac{1}{2}$ livres, cité comme exemple, on obtient pour chaque coup 200 atteintes capables de mettre un homme hors de combat. Les rapports officiels allemands font connaître que le shrapnel du dernier modèle est, à 2000 mètres, trois fois plus puissant que celui du canon de campagne en service en 1871.

L'obus n'est plus employé, en général, qu'à détruire des obstacles tels que maisons, murs, retranchements de campagne. Ce projectile agit par percussion et par explosion.

L'effet de percussion qui dépend de la force vive au moment du choc, s'est considérablement accru depuis l'adoption des bouches à feu rayées. C'est ainsi que l'obus du canon rayé Krupp actuel de 9^e,6 est à 2000 mètres trois fois plus puissant que celui du 9^e rayé belge, qui à son tour possède à 1000 mètres deux fois la puissance du boulet lancé par le canon lisse de 12^e belge.

L'auteur fait l'historique des mitrailleuses, discute les circonstances où ces engins peuvent être utiles, et classe au premier rang le cas du flanquement des ouvrages de fortification ; il signale qu'en égard à l'extension donnée aux travaux de campagne, la mitrailleuse ne peut remplacer le canon, du moins dans l'offensive.

Il rappelle également les efforts qui ont été tentés en vue d'unifier le matériel de l'artillerie de campagne, par l'emploi du canon à la fois pour le tir tendu et pour le tir courbe. La trajectoire du canon successivement perfectionné est devenue très rasante et plusieurs artilleries se sont décidées à introduire des obusiers ou des mortiers dans leur matériel de campagne. Ces bouches à feu, en petit nombre d'ailleurs, peuvent être adjointes à l'artillerie de réserve ou de corps; elles servent à atteindre un ennemi protégé par des couverts naturels ou artificiels, et leur utilité a été prouvée dans la guerre de la Sécession. Les Allemands font usage du mortier rayé en acier de Krupp du calibre de 15°, bouche à feu qui a une portée et une justesse de tir très convenables et dont l'effet sera encore augmenté par l'adoption d'un obus en acier pouvant contenir une charge de 16 kil. et d'un shrapnel renfermant environ 500 balles.

On n'emmènera généralement en campagne qu'un petit nombre de mitrailleuses, d'obusiers et de mortiers rayés, attendu que ces bouches à feu ont une destination tout à fait spéciale et que le nombre total des pièces composant l'artillerie d'une armée est forcément limité.

Un tableau qui résume les données principales concernant la mobilité de l'artillerie de campagne à diverses époques, permet de constater que le poids à traîner par chaque cheval n'a pas été augmenté.

L'auteur s'occupe ensuite de l'emploi tactique de l'artillerie.

Le nombre de pièces par mille hommes dépend de l'effectif des armées en lutte, de la discipline des troupes, de la nature de la contrée où elles opèrent, du but de la guerre. Il était compris entre 1 et 3 jusqu'à une époque assez récente. Dans les armées actuelles, il s'élève à 4 ou 4 1/5 pièces par 1000 fantassins, à 2, 12 (Angleterre) jusque 3,62 (Russie) par 1000 hommes de toutes armes.

L'artillerie de campagne comprenait jadis des canons

lisses de 6 et de 12 et des obusiers de 12 (livres); maintenant elle se compose généralement d'un canon léger et d'un canon lourd dont les obus pèsent respectivement 5 et 6,8 kil. environ, mais il est peu probable que cette simplicité se maintienne. Les Russes ont adopté un canon plus lourd dont l'obus pèse 12,5 kil. ; les Allemands ont expérimenté avec succès leur puissant canon de 9°6 dont l'obus pèse 12 kil. ; les Français ont un canon de 9°5 avec un obus de 11 kil.

L'organisation actuelle de l'artillerie est caractérisée essentiellement par la répartition de toutes les batteries dans les corps d'armée où elles constituent soit l'artillerie divisionnaire soit l'artillerie de corps. L'artillerie de réserve de l'armée a été supprimée.

Cette suppression n'est admissible, d'après l'auteur, que pour des armées où règne une parfaite discipline. Il paraît plus avantageux de laisser au commandant en chef la faculté de disposer d'une réserve au moyen de laquelle il pourra frapper un grand coup au moment voulu, sans être à la merci de ses subordonnés.

L'emploi de l'artillerie, c'est-à-dire, sa répartition dans le corps d'armée, la place qui lui est assignée dans les marches, son rôle dans le combat, est très bien décrit par l'auteur qui arrive à cette conclusion que l'artillerie n'est plus une arme auxiliaire ; cette expression a perdu sa signification ancienne, et s'applique maintenant à une arme quelconque opérant conjointement avec les autres.

Par suite de l'introduction des armes rayées, l'infanterie s'est vue obligée d'adopter dans l'offensive l'ordre dispersé et de donner un développement inconnu jusqu'alors aux travaux de campagne. Abrisée derrière ses retranchements, l'infanterie peut repousser toute attaque entreprise par des forces égales de la même arme. C'est à l'artillerie qu'incombe la mission de détruire ces obstacles. L'auteur réfute les arguments que certains écrivains ont tirés de la campagne russo-turque pour nier ces principes.

L'artillerie a joué un rôle prépondérant dans la campagne de 1859 en Italie et dans la guerre de la Sécession. Elle a été utile à Plevna, sur la gauche des Russes, lors de leur attaque du 30 juillet, parce qu'elle s'est avancée pour appuyer la marche de l'infanterie. Si quelques tireurs de choix peuvent, dans des circonstances favorables, mettre hors de combat le personnel d'une batterie, il n'en est pas moins vrai que six canons convenablement disposés peuvent forcer plusieurs régiments à quitter aussitôt leur position.

Des relations de la campagne franco-allemande on peut déduire les règles suivantes, qui semblent avoir guidé les Allemands dans l'emploi de leur artillerie : les canons marchaient à la tête des colonnes et entraient en action de bonne heure en force suffisante; ils profitaient des occasions favorables pour se rapprocher de l'ennemi aux distances de tir les plus efficaces; les batteries combattaient par groupes de 3 ou 4 et ces groupes étaient réunis le plus tôt possible pour constituer des masses.

Les Allemands ont préparé leurs victoires par un bon système d'organisation et d'administration; le personnel connaissait la puissance et les ressources de son armement et savait les utiliser; il sut déployer, sur le champ de bataille, du courage, de l'intelligence et le dévouement au devoir.

Le soin que les armées ont pris de perfectionner leur artillerie dans les 20 dernières années est une preuve que, loin de décliner, l'importance relative de cette arme a constamment augmenté.

Il n'est pas sans intérêt de signaler que le *Journal of the military service institution of the United States* fait généralement suivre ses articles d'une discussion consistant dans la reproduction de lettres écrites à leurs auteurs. Celles qui sont adressées au lieutenant Birkhimer ne se bornent pas à

faire l'éloge de son travail, elles renferment des idées particulières dont la lecture est fort instructive.

La *Military service institution* des États-Unis offre annuellement un prix à l'auteur de la meilleure notice sur un sujet déterminé par son conseil exécutif. Pour 1884, il s'agissait de démontrer la nécessité de resserrer les rapports entre l'armée et la population civile et de faire connaître les moyens propres à réaliser ce but. Le travail du capitaine Georges PRICE fut préféré à ceux de ses trois concurrents et inséré dans le *Journal of the military service institution* (fascicule de décembre 1885).

Le peuple américain ne comprend pas généralement le but et l'utilité de l'armée; il acquerrait facilement les notions qui lui font défaut à cet égard si l'on parvenait à établir entre lui et l'armée des relations plus étroites, qui présenteraient de notables avantages aux deux parties.

Le sentiment qui, dans la législation antérieure, était hostile à l'existence d'une armée permanente, est toujours vivace; eu égard à l'esprit d'économie, qui guide les Chambres américaines lorsqu'il s'agit du budget de la guerre, il est à craindre qu'on ne maintienne jamais sous les drapeaux un effectif capable de pourvoir aux éventualités, telles qu'une agression étrangère ou des désordres intérieurs.

Dans quelques pages où les arguments sont amoncelés et brillamment défendus, le capitaine Price fait ressortir la nécessité d'une solide armée permanente; il rappelle les nombreux et vaillants services de l'armée dont les membres ne cessent pas d'être citoyens; ils viennent du peuple et ils y retournent quand ils sont libérés du service.

Les personnes qui, aux États-Unis, étudient les questions militaires, sont presque toutes d'avis que l'armée, pour établir des relations plus intimes avec la population civile,

doit se rapprocher de la milice qui est l'intermédiaire naturel entre le peuple et l'armée.

L'auteur défend cette dernière institution qu'on accuse d'être une force aveugle et despotique. Elle est simplement disciplinée, ce qui est indispensable pour qu'elle réponde à son but.

A côté de l'armée forte de 25000 hommes, les États-Unis ont une milice organisée qui compte 87000 hommes se livrant en temps ordinaire aux travaux de leur profession et tenus à servir activement en cas d'invasion ou de troubles intérieurs; le pays renferme en outre sept millions d'hommes, dépourvus d'organisation, mais astreints en principe au service militaire.

D'après l'auteur, il faudrait édicter une loi qui supprimerait la milice actuelle et réglerait l'enrôlement de tous les citoyens tenus au service, en laissant à chaque État les détails d'organisation et d'instruction de la nouvelle milice. Celle-ci recevrait dans ses campements d'été des corps ou parties de corps de l'armée qui y seraient détachés temporairement pour faire connaître la tactique et les manœuvres réglementaires.

Subsidiairement, il convient d'améliorer le recrutement de l'armée en modifiant les conditions de l'engagement volontaire; de diminuer le nombre excessif des garnisons assignées actuellement aux troupes régulières; d'encourager les établissements d'instruction de l'armée et l'envoi d'officiers dans les collèges pour inculquer à la jeunesse des notions de la science de la guerre.

Quelques observations concernant la législation militaire, et notamment les cours martiales, trouvent également place dans le mémoire couronné du capitaine Price.

C'est au mois d'août 1881, dit la *Rivista di Artiglieria e Genio* (fascicule d'octobre 1885), que commencèrent en Italie

les études concernant l'obusier en fonte cerclé à chargement par la culasse. Cette bouche à feu, destinée à la défense des côtes, devait pouvoir lancer jusqu'à 8000 m. un projectile du poids de 250 kil.

On prit pour type l'obusier Krupp de 28° et les dispositions de détail furent réglées de manière à permettre l'emploi des méthodes usitées dans l'artillerie italienne pour le pointage et pour la construction des batteries de côte.

L'obusier d'expérience avait une longueur totale de 2^m685 ; le pas des rayures, au nombre de 64, était de 35 calibres, soit 9^m80 ; il y avait 13 cercles dont 7 de premier rang et 6 de 2^d rang ; le poids calculé de la bouche à feu atteignait 10650 kil.

Afin de pouvoir comparer les rayures à pas progressif et à pas constant, on construisit un second obusier dont la rayure à développement parabolique avait un pas initial infini et un pas final de 20 calibres, soit 5^m60.

La capacité de la chambre à poudre était de 24,77 dm³ dans le premier obusier et de 21,77 dm³ dans le second.

L'obus en fonte durcie présentait une ceinture de support en cuivre et une ceinture de forcement dont les saillies annulaires étaient séparées par des gorges. La capacité du vide intérieur mesurait 10,66 dm³, et permettait l'introduction d'une charge de 9^{kg}60 ; le poids total approximatif du projectile était de 216 kil.

L'affût en fer, porté par quatre roulettes, était muni d'un appareil de pointage à engrenages.

Le châssis, également en fer, reposant sur 4 roulettes, pouvait tourner autour d'un pivot central adapté à la plateforme. Un frein hydraulique, une grue de chargement et un système de pointage en direction dépendaient du châssis.

Les tirs exécutés avec le premier obusier, dont la chambre à poudre avait une capacité de 24,77 dm³, firent reconnaître

qu'on obtenait des pressions de 1800 atmosphères avec la charge de 20 kil. de poudre progressive pour canons de 12 et 15 Ret. ; la portée sous 45° était alors de 8000 m. On admit cette charge comme un maximum, attendu que la bouche à feu était considérée comme ne pouvant résister à des pressions supérieures à 2000 atmosphères.

Des expériences comparatives eurent lieu ensuite entre la poudre progressive et celle de 7 à 11 mm. Les charges étant respectivement de 16 et de 14,5 kil. sous l'angle de 45°, la portée moyenne se trouva de 6240 m. avec la poudre progressive et de 6207 m. avec la poudre de 7 à 11 mm. ; les bandes contenant 50 p. c. des coups présentaient une largeur de 9^m40 et une profondeur de 79^m34 avec la poudre progressive, une largeur de 6^m79 et une profondeur de 44^m34 avec la poudre de 7 à 11 mm.

Eu égard aux pressions développées, on admit cette dernière poudre pour les portées inférieures à 6000 m. et la poudre progressive pour les portées supérieures à cette distance.

Le second obusier servit d'abord à apprécier l'influence de la chambre à poudre de 21,47 dm³ sur les pressions en employant la poudre progressive. Avec la charge de 19 kil. la tension maximum atteignit 1900 atmosphères, et la vitesse se trouva supérieure de 18 m. environ à celle que procuraient 20 kil. dans le volume primitif de 24,77 dm³.

Pour les essais comparatifs on fit usage de cette chambre de 21,47 dm³ et l'on exécuta 5 séries de tir sous les angles de 60°, 45° et 20°, avec des charges comprises entre 19 kil. de poudre progressive et 5 kil. de poudre de 7 à 11 mm.

Le tir de la bouche à feu à rayure progressive présenta le moins de justesse, même pour les petites charges. Aussi l'on adopta la rayure hélicoïdale avec le pas de 35 calibres.

Vers la fin des essais on découvrit une crevasse dans le premier obusier, et cette circonstance amena l'adoption de la chambre à poudre de 24,77 dm³.

Un tir de justesse de 10 coups à la charge de 20 kil. de poudre progressive de 20 à 24 mm. et sous l'élévation de 45° fournit une portée moyenne de 7818 m.; une dispersion maximum latérale de 27 m. et longitudinale de 113 m.; les bandes contenant 50 p. c. des coups avaient une largeur de 8^m,34, une profondeur de 60^m,50.

Les projectiles ne furent modifiés qu'en ce qui regarde la ceinture de forcement pour laquelle on admit le tracé du type Krupp.

Dans les tirs exécutés sous l'angle de 60° avec des charges de 5, 6 et 7 kil. de poudre de 7 à 11 mm., on eut l'occasion de constater que pendant le mouvement du projectile sur la branche ascendante de la trajectoire, son axe se rapprochait graduellement de la verticale, la pointe étant dirigée vers le haut, et que dans la branche descendante, la pointe se retournait vers la pièce. La rotation de la pointe vers l'arrière s'accroissait davantage un peu avant la chute de l'obus, qui tombait horizontalement lors de l'emploi des deux premières charges et la pointe en bas quand on faisait usage de la charge de 7 kil.

Cette circonstance, sans nuire à la justesse du tir, était de nature à empêcher le fonctionnement normal de la fusée percutante et à diminuer la pénétration du projectile.

La *Rivista* décrit quelques modifications qui furent apportées à l'affût, au châssis, à la plateforme et au porte-obus pour remédier à des inconvénients reconnus pendant les expériences.

On se proposa ensuite d'augmenter les effets de pénétration verticale, en vue du tir contre le pont cuirassé des navires, et à cet effet on transforma l'affût pour obtenir l'élévation maximum de 75°. On exécuta avec ce matériel sous l'angle susdit les tirs suivants :

15 coups avec la charge de 7	kil. de poudre de 7 à 11 mm.
10	id. 14,5 id. id.

15 coups avec la charge de 20 kil. de poudre progressive
de 20 à 24 mm.

5 id. 4,9 kil. de poudre de 7 à 11 mm.

Le matériel s'est montré suffisamment résistant, mais la justesse du tir laisse à désirer sous les angles compris entre 60° et 75°. Des expériences auront lieu ultérieurement afin de rechercher les moyens de donner au projectile la stabilité désirable par rapport à la tangente à la trajectoire; on en profitera pour essayer un affût hydro-pneumatique.

Des essais de tir ont été exécutés avec trois canons rayés de 9° en bronze comprimé à chargement par la culasse, à l'effet d'apprécier l'influence exercée sur l'âme des bouches à feu de cette espèce par les dégradations qui se produisent, surtout dans la chambre du projectile, à la suite d'un tir quelque peu prolongé.

L'état des canons choisis était réputé mauvais pour le premier, médiocre pour le second et bon pour le troisième.

Le programme des essais consistait à observer dans le tir la vitesse que nécessite le service de guerre, à visiter l'âme après les 500 premiers coups et ensuite tous les 250 coups, lorsque les circonstances n'exigeaient pas un examen plus fréquent; enfin à procéder à des épreuves de justesse au début du tir et après chaque visite générale des pièces.

Chaque canon tira 3000 coups, et après 2350 et 2980 coups, deux séries de tir de justesse eurent lieu comparativement avec un canon neuf.

On reconnut ainsi que l'existence de fissures et de cavités dans les canons neufs ne nuisait pas à la résistance et à la conservation des bouches à feu ni à l'exactitude du tir. Il est vrai que celle-ci diminue lorsque les dégradations de l'âme augmentent, mais cette diminution n'est pas importante dans les pièces dont il s'agit; après 2000 coups et

avec des érosions sensibles, on peut encore obtenir des résultats de tir convenables.

On s'est occupé également de vérifier le règlement pour les pionniers de la cavalerie en ce qui concerne la prescription d'employer pour détruire les voies ferrées deux cartouches contenant chacune 150 gr. de gélatine explosive, armées d'une cartouche de 30 gr. de fulmi-coton, laquelle à son tour porte une capsule de 1 gr. de fulminate de mercure.

Les essais firent voir qu'il faut placer les deux cartouches contre le même rail, séparées par une distance de 1 m. à 1^m,50, les fixer avec de la ficelle ordinaire, les recouvrir autant que possible de terre, de sable ou de gravier, et amener l'explosion au moyen de deux amorces auxquelles on met le feu en même temps.

Par ce moyen, qui est d'ailleurs réglementaire, on a la certitude de produire des dégâts capables de provoquer le déraillement des trains, attendu que les fractures se combinent et qu'on interrompt ainsi la voie sur une longueur de 1^m40 à 2^m40.

L'artillerie italienne a procédé depuis 1882 à diverses expériences concernant des projectiles et des composés explosifs d'une grande puissance(1).

Un chimiste, le chevalier Parone, avait proposé un mélange de chlorate de potasse et de sulfure de carbone, au moyen duquel on chargea des obus de différents calibres. Les premiers essais permirent de conclure que les effets de mine étaient à peu près les mêmes pour les projectiles de campagne chargés de ce mélange et pour ceux chargés de

(1) *Rivista di Artiglieria e Genio*, fascicule de novembre 1885.

poudre, mais que la différence était plus sensible pour les projectiles des calibres supérieurs. Les tirs exécutés ensuite avec l'obusier de 24 Ret. donnèrent de mauvais résultats et les expériences ne furent pas poursuivies.

On soumit également à des essais comparatifs :

des obus torpédos de 15 avec culot mobile du type Krupp ;

des obus de 15 du type Gruson ;

des obus de mine de 24 avec ogive mobile ;

des obus de 24 du type Gruson ;

des obus ordinaires de 28 ;

des obus de 28 du type Gruson.

L'obus torpédo pesait, vide, environ 50 kil. et avait une capacité de 8^{dm3} ; sa longueur était de 884^{mm} (environ 6 calibres) ; les parois avaient 15^{mm} et le culot 25^{mm} d'épaisseur ; il pouvait contenir une charge de fulmi-coton humide, renfermée dans un cylindre de zinc, et pesant 10^k 760, le zinc compris.

On tira 6 obus de l'espèce, ayant un poids moyen de 58^k 160, avec la charge de projection de 1^k 400 de poudre de 7 à 11^{mm} et sous les angles de 45° et de 30°. L'amorce de fulmi-coton sec (130 gr.) était munie de la capsule ordinaire à dynamite (0^{re} 67), enveloppée de papier, et maintenue en place au moyen de disques de feutre et de cuivre.

Le tir fut très irrégulier, ce qui fut attribué à l'emplacement du centre de gravité qui se trouvait trop en arrière, à l'insuffisance de la vitesse initiale et de rotation du projectile.

Il fut reconnu que l'emploi du fulmi-coton était exempt de danger ; de nouveaux tirs sont toutefois nécessaires pour confirmer cette appréciation et pour arriver à un meilleur tracé du projectile.

La *Rivista* ajoute que l'Allemagne paraît avoir adopté, pour le chargement des projectiles du mortier de 21°, le fulmi-coton en grains de la maison Walsrode.

L'obus de 15^e Ret. du type Gruson, chargé de 1^k190 d'un composé explosif, fut expérimenté comparativement à un obus ordinaire de 15 Ret. chargé de 1^k700 de poudre ainsi qu'à un obus torpédo de 15 Ret. du poids de 21^k040 environ, ayant une longueur de 884 mm. et une épaisseur de 5 mm. au pourtour et de 18 mm. au culot. La charge intérieure de l'obus torpédo était de 11^k475 de poudre. Ces projectiles furent enterrés dans des parapets de batterie, près du talus intérieur et en contact avec la rangée de saucissons d'un petit magasin qui était recouvert d'une couche de poutrelles ayant 0^m13 d'équarrissage, de la rangée de saucissons dont il vient d'être question, et d'une couche de sable ou de terre argileuse ayant 1^m50 de hauteur.

L'ogive de l'obus, incliné à 45°, était dirigée vers le bas.

On mit le feu aux projectiles à l'aide d'une mèche imperméable munie d'une capsule à dynamite.

L'obus ordinaire ne produisit guère d'autre dégât que le déplacement du sable.

L'obus Gruson se montra plus efficace, car il déplaça le recouvrement du petit magasin sans toutefois le détruire.

Le recouvrement fut totalement mis en pièces par l'obus torpédo, dont l'effet dépassa de beaucoup celui des deux autres projectiles.

D'autres essais du même genre eurent encore lieu ; l'obus Gruson, même avec une charge de 1^k,900 de matière explosive, fut constamment inférieur à l'obus torpédo.

En outre, on tira des obus ordinaires, Gruson et torpédos avec le mortier de 15 rayé en acier à chargement par la culasse.

L'obus de 15 Gruson ne donna lieu à aucun inconvénient sous le rapport de la sécurité dans le tir, mais les expériences montrèrent qu'il laisse à désirer pour la justesse de tir et au point de vue des effets d'explosion.

Il semble que l'irrégularité du tir a pour cause la position

peu favorable du centre de gravité, et que l'insuffisance des effets d'explosion relativement à ceux de l'obus torpédo provient, non pas de l'explosif Gruson qui est très puissant, mais de la faible quantité de ce produit ($1^k,90$) que l'obus peut renfermer.

L'obus de mine de 24 avec ogive mobile avait une longueur de 645 mm. (environ $2\frac{1}{2}$ calibres); ses parois avaient une épaisseur de 40 mm. au pourtour et de 52 mm. au culot; la tête ogivale était vissée intérieurement au pourtour. On chargea ce projectile de 9^k600 de fulmi-coton humide en disques comprimés à la densité de 1,1 et enduits de paraffine.

L'épreuve d'éclatement au repos réussit très bien.

Dans les expériences de tir avec le mortier de 24, l'explosion du fulmi-coton sec ne fut généralement pas suffisante pour faire éclater la charge, mais quelquefois celle-ci prenait feu et le coton sec s'enflammait même sans être uni à la capsule.

Des explosions prématurées se produisirent quatre fois à 200 et 300 mètres de la pièce; une fois le fulmi-coton sec s'enflamma à la bouche du mortier, ce qui provoqua la rupture du projectile et la projection du fulmi-coton humide non comburé; une autre fois l'éclatement eut lieu dans l'âme du mortier qui fut brisé.

On est porté à croire que ce fâcheux résultat est dû à la charge trop forte du mortier de 24 qui occasionne un choc violent des gaz contre le projectile et, comme conséquence, des difficultés dans l'emploi du fulmi-coton avec cette bouche à feu.

Ces expériences ne seront reprises qu'après la réussite de celles en cours avec le calibre inférieur.

L'obus de 24 du type Gruson pèse chargé 128^k2 ; il a une longueur de 616 mm. et un tracé analogue à celui de 15. Il est chargé de 5^k530 du mélange explosif Gruson. Son

épreuve d'éclatement au repos fut complètement satisfaisante. On fit usage de l'obusier de 24 à rayure hélicoïdale pour l'essai de tir qui eut lieu comparativement avec l'obus ordinaire. Les deux projectiles de ce dernier modèle produisirent des entonnoirs de 3 ou 4 mètres de longueur et 3 mètres de largeur. Les terres, en retombant, remplirent les entonnoirs. Le premier projectile Gruson ne fit pas explosion, les deux autres formèrent des cavités tronconiques ayant 4 m. de diamètre supérieur, 2^m50 de diamètre inférieur et 0^m95 de profondeur moyenne.

En somme, l'obus chargé de l'explosif Gruson se montra quelque peu inférieur à celui qui renferme du fulmi-coton, sans doute parce qu'il ne contient que 5^k500 d'explosif au lieu de 9^k600 de pyroxyle, mais il faut tenir compte de la sécurité plus grande qu'il présente lors du tir. Les expériences seront continuées quand on aura trouvé le moyen de rendre plus pratique l'emploi du composé Gruson.

Un essai d'éclatement au repos sur un but horizontal cuirassé fut exécuté avec un obus ordinaire de 28, chargé de 10 kil. de poudre, et un obus Gruson contenant 7^k200 de mélange détonant.

Les projectiles avaient été disposés sur des appuis consistant en un rang de poutres, un rang de plaques de cuirassement (0,10 × 0,46 × 3) supportés par un châssis en bois et recouverts d'un mètre de terre.

L'effet de l'obus Gruson de 28 ne l'emporta pas sensiblement sur celui de l'obus ordinaire et l'on maintint conséquemment les conclusions exposées à la suite des expériences avec les projectiles de 24 et de 15.

D'autres composés explosifs furent encore essayés, comparativement à la poudre d'infanterie, sous le rapport de la facilité d'explosion, savoir :

La gélatine explosive, formée de nitroglycérine et de coton de collodion ;

La bengaline, composée de son imbibé d'une solution de chlorate de potasse, dans la proportion de 3 à 2 ;

La poudre Weber (chloraté de potasse, charbon, pyroxyle et huile) ;

Le coton pyrique Parazzani (pyroxyle et autres matières) ;

Le pyronome variété A (nitrate de potasse, charbon, etc.).

Dix grammes de chacun de ces explosifs furent placés dans une boîte en fer-blanc avec couvercle de même métal sur la base d'acier d'un mouton, dont la masse percutante, du poids de 607 kil., se composait de fonte avec mise d'acier.

La force vive de choc, par centimètre carré de la surface battue, correspondant à la hauteur minimum de chute de la masse percutante capable de produire l'explosion, fut trouvée de :

11,7	kilog. mètres	pour la poudre Weber ;
12,7	id.	pour le pyronome A ;
15	id.	pour le coton pyrique Parazzani ;
18,4	id.	pour la bengaline ;
18,7	id.	pour la poudre d'infanterie.

Quelques-uns de ces corps furent également soumis à des épreuves de tir, qui donnèrent toutes de mauvais résultats.

Un correspondant des *Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres* (1) a essayé d'exprimer numériquement l'influence qu'exercent sur l'efficacité du shrapnel la situation et la nature du but, sa distance, l'intervalle et la hauteur du point d'éclatement par rapport au but, la forme du cône de dispersion, le nombre et la puissance de pénétration des éléments du projectile.

L'auteur fait remarquer d'abord que l'angle du cône de

(1) Fascicule d'août 1885.

dispersion croît à mesure que la vitesse du projectile diminue, donc lorsque la distance augmente, ensuite qu'il faut considérer comme constante la vitesse de rotation de même que l'effet de la charge intérieure.

Pour estimer la valeur de ces quantités constantes, il se représente un projectile qui, au sortir de l'âme du canon, perd immédiatement son enveloppe, et dont les balles ne sont pas soumises à l'action de la charge explosive.

Dans cette hypothèse, l'angle du cône est déterminé seulement par le rapport de la vitesse de rotation des éléments situés vers la circonférence à la vitesse de projection, qui est ici la vitesse initiale. Soit

C la vitesse initiale,

α l'inclinaison des rayures,

β l'angle du cône.

La vitesse de rotation est $C \tan \alpha$, et l'angle du cône se déduit de la relation :

$$\tan \frac{\beta}{2} = \frac{C \tan \alpha}{C}$$
$$\beta = 2\alpha.$$

Comme α vaut $3 \frac{9}{16}$ degrés pour le canon lourd de 8°,8 allemand, le seul dont l'auteur s'occupe, il s'en suit que, dans le cas considéré, l'angle du cône vaut $7 \frac{2}{16}$ degrés.

La vitesse initiale étant de 417 mètres, la vitesse de rotation $C \tan \alpha$ s'élève à 26 mètres.

Les expériences ont prouvé que la gerbe des balles et éclats d'un shrapnel dont la charge est disposée suivant l'axe, et qui éclate à une courte distance, forme un cône dont l'angle d'ouverture égale 14° environ; les éléments du projectile reçoivent donc une vitesse suivant le rayon de $417 \times \tan 7^\circ = 53$ mètres, double de la vitesse de rotation

trouvée ci-dessus. On voit que la charge explosive communiquée aux balles et éclats une vitesse sensiblement égale à cette vitesse de rotation.

L'auteur admet que la vitesse imprimée par la rotation et l'explosion de la charge intérieure, aux parties du shrapnel les plus éloignées de son axe, peut être évaluée à 50 m. La justesse de ses calculs est subordonnée à cette estimation, nécessairement approximative.

Pour un projectile dont la fusée modèle 1883 est réglée à zéro, l'angle du cône est donc

$$2 \text{ arc tang } \frac{50}{417} = 13^{\circ} \frac{10}{16}.$$

Si l'on remplace dans le premier membre de cette formule la vitesse initiale (417^m) par les vitesses restantes à 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 mètres, savoir 360, 320, 294, 275, 260, 246, 233 mètres (1), on obtient l'angle du cône aux mêmes distances.

Une section produite dans le cône par un plan perpendiculaire à son axe, constitue un cercle dont le diamètre est $2s \text{ tang } \frac{\beta}{2}$, en désignant par s l'intervalle d'éclatement.

Les diamètres des sections, correspondant aux intervalles d'éclatement de 50, 100, 400 mètres, ont été calculés pour des points d'explosion situés à 0,500, 1000, 3500 mètres de la pièce. Ils sont groupés dans un premier tableau.

Connaissant le diamètre de la section, on se rend aisément compte de sa surface : ainsi à 1500 mètres, avec un intervalle d'éclatement de 100 mètres, la table renseigne un

(1) Les calculs ont été faits à l'aide d'un ouvrage du capitaine d'artillerie SCIPIONE BRACCIALINI, intitulé « Méthode facile pour la résolution des problèmes de balistique » et traduit de l'italien en allemand par le capitaine von Scheve.

diamètre de 34 mètres; par suite la surface du cercle s'élève à 908 mètres carrés.

Le shrapnel de campagne lourd modèle 1882 contient 270 balles de plomb pesant 13 grammes, on peut donc compter sur 300 balles et éclats.

Pour l'exemple adopté il y aura 0,331 atteintes par mètre carré.

L'efficacité augmente en même temps que le nombre d'atteintes par mètre carré de la surface touchée; celle-ci croît comme le carré de l'intervalle d'éclatement; conséquemment, lorsque cet intervalle devient double ou triple, l'efficacité n'est plus que le quart ou la neuvième partie de sa valeur première.

Un second tableau renseigne le nombre d'atteintes par mètre carré de la surface touchée pour les intervalles d'éclatement de 50, 100,.... 400 mètres, la distance du point d'éclatement à la pièce étant de 0,500, 1000, 3500 mètres. Ce tableau montre que si l'on considère comme nécessaire de mettre une atteinte dans chaque étendue de 10 mètres carrés, il faut limiter l'intervalle d'éclatement de 150 à 200 mètres suivant les distances.

La limite de l'intervalle est également subordonnée à la condition que les balles conservent une force vive suffisante. Les résultats obtenus dans les expériences autorisent à admettre qu'un projectile animé d'une force vive de 10 kilogrammes-mètres, est encore capable de mettre un homme hors de combat. La balle de shrapnel doit conséquemment posséder une vitesse de 123 mètres quand elle frappe le but.

L'auteur a calculé et réuni dans un 3^e tableau les vitesses restantes d'une balle de 13 grammes du shrapnel de 8^e, aux distances ainsi que pour les intervalles d'éclatement déjà désignés. On voit par ce tableau que la vitesse des balles est largement suffisante pour les intervalles d'éclatement qui

fournissent une proportion convenable de balles et éclats sur le but. C'est donc avec raison que l'on a réduit le poids des balles de 17 à 13 grammes, ce qui a permis d'augmenter le nombre des balles contenues dans le shrapnel.

Après l'étude de l'intervalle d'éclatement, vient celle de la hauteur du point d'éclatement. La sphère d'action du shrapnel croît avec cette hauteur, aux grandes distances surtout.

On se fait une idée précise de la profondeur de la zone battue par le shrapnel en considérant la trajectoire des balles supérieure et inférieure du cône de dispersion.

Un 4^e tableau fait connaître les ordonnées des points de la trajectoire supérieure situés à 50, 100, ... 400 mètres du point d'éclatement dont la distance à la pièce est supposée successivement de 0,500, ..., 3500 mètres. Les ordonnées ont été calculées par rapport à l'horizontale du point d'éclatement, en se basant sur les angles de chute obtenus également par le calcul.

L'article renseigne ensuite l'ordonnée à 50 mètres par rapport à l'horizontale du point d'éclatement, pour la trajectoire de la balle inférieure du cône, lorsque le point d'éclatement se trouve à 0,500, ... 3500 mètres de la pièce.

Il présente dans un 5^e tableau les ordonnées analogues pour l'axe de la gerbe. Celles qui correspondent à un intervalle de 50 mètres du point d'éclatement indiquent la hauteur normale qu'il convient d'assigner à ce point. Les tables de tir contiennent des hauteurs normales différentes des ordonnées réunies dans le 5^e tableau, parce que le règlement suppose que la trajectoire du projectile passe par le milieu d'un but de 2 mètres de hauteur. Ici au contraire on tient compte de ce que l'artillerie de campagne prend pour objectif le pied du but.

Tandis qu'aux petites distances la hauteur du point d'éclatement n'exerce qu'une faible influence sur la profon-

deur de la zone battue, elle joue un rôle important aux distances plus éloignées, comme le montre l'exemple suivant :

La distance étant de 3500 mètres, si le projectile fait explosion à la hauteur normale $13^m,1$, la profondeur de la zone battue est limitée au point de la trajectoire de la balle supérieure dont l'ordonnée est — $13^m,1$, soit à 185 mètres du point d'éclatement; la zone battue commence au point de la trajectoire de la balle inférieure dont l'ordonnée est — $13^m,1$, c'est-à-dire à 26 mètres du point d'éclatement; ainsi la profondeur de la zone battue atteint $185 - 26 = 159$ m. Avec une hauteur d'éclatement double, les nombres ci-dessus deviennent respectivement 288, 51 et 237. Si la hauteur d'éclatement n'est que la moitié de la hauteur normale, on obtient 62, 13 et 49.

Quelle est la largeur de la zone battue en supposant que le shrapnel éclate à la hauteur normale ?

L'auteur la fait connaître dans un 6^e tableau pour les intervalles d'éclatement et les distances du point d'éclatement au but, déjà plusieurs fois désignés.

Voici un exemple du calcul qui permet de déterminer cette largeur. Admettons que l'intervalle d'éclatement soit de 250 mètres et que le shrapnel ait fait explosion à 2500 mètres de la pièce. A 250 mètres du point d'éclatement la section dans la gerbe a un diamètre de $98^m,5$ (1^{er} tableau), dont le milieu se trouve à $45^m,6$ (5^e tableau) plus bas que le point d'éclatement, donc à 38^m sous le sol, puisque la hauteur normale d'éclatement à 2500 mètres est de $7^m,6$ (5^e tableau). La largeur de la zone battue constitue une corde du cercle dont le rayon est $\frac{98^m,5}{2}$; la plus courte distance du centre à la corde est de 38^m ; il en résulte que la corde vaut $2\sqrt{49,25^2 - 38^2} = 62^m,8$.

Quand la charge du shrapnel est située à l'arrière, les balles en reçoivent un accroissement de vitesse; l'angle du

cône de dispersion est rétréci; l'espace réservé aux balles diminue. Un shrapnel allemand de 8°,8, modifié pour recevoir sa charge à l'arrière, ne fournirait que 200 balles et éclats au plus.

Pour déterminer dans ce cas l'angle au sommet du cône, l'auteur admet que la vitesse des balles est augmentée de 80 mètres; il adopte donc la formule

$$\beta = 2 \text{ arc tang } \frac{C \text{ tang } \alpha}{v + 80}$$

dans laquelle v représente la vitesse au point d'explosion.

Les angles obtenus sont de 6° à la bouche de la pièce et de 9° $\frac{8}{16}$ à 3500 mètres; pour le shrapnel réglementaire les calculs indiqués au commencement de cette note ont donné respectivement 13° $\frac{10}{16}$ et 24° $\frac{4}{16}$.

Les 7°, 8°, 9° et 10° tableaux font connaître pour des points d'éclatement distants de 0,500,... 3500 mètres et des intervalles d'éclatement de 50, 100,... 400 mètres :

- le diamètre du cercle de dispersion;
- le nombre d'atteintes par mètre carré de la surface touchée;
- les ordonnées de la trajectoire de la balle supérieure du cône par rapport à l'horizontale du point d'éclatement;
- la largeur de la zone battue.

On n'a pas dressé le tableau pour les ordonnées de l'axe de la gerbe, attendu qu'il ne diffère guère du 5° tableau.

En comparant le 8° tableau au 2°, il est aisé de constater que la gerbe du shrapnel dont la charge est située à l'arrière, est plus dense que celle du shrapnel réglementaire. Si l'on admet que la sphère d'efficacité est limitée par la condition que le mètre carré doit recevoir $\frac{1}{10}$ d'atteinte, les

tableaux montrent que le shrapnel avec charge à l'arrière est encore efficace à 400, 400,... 300 mètres, lorsque le projectile éclate à 0,500,... 3500 mètres de la pièce, tandis que le shrapnel réglementaire, aux mêmes distances, est efficace seulement jusque 250, 225,... 150 mètres.

Le shrapnel réglementaire aurait réellement l'infériorité s'il suffisait de tenir compte de la densité et de la force de pénétration des atteintes, mais il faut examiner ce que devient le cône de dispersion lorsqu'il n'y a pas d'harmonie entre la hauteur et l'intervalle d'éclatement.

Comme la sphère d'activité du shrapnel a pour limite le point où la valeur négative de l'ordonnée de la trajectoire, pour la balle supérieure de la gerbe, est égale à la hauteur d'éclatement, on déduit de la comparaison des 4^e et 9^e tableaux que la longueur de la zone battue est beaucoup moindre pour le shrapnel avec charge à l'arrière que pour le shrapnel réglementaire. Cela est vrai surtout lorsqu'il s'agit des grandes distances et plus spécialement quand les hauteurs d'éclatement sont inférieures à la normale.

Le lecteur trouve dans un 11^e tableau la comparaison du shrapnel réglementaire et du shrapnel avec charge à l'arrière sous le rapport des limites d'efficacité et de la profondeur de la zone efficacement battue aux distances de 0,500,... 3500 mètres. On suppose que l'efficacité cesse lorsque la densité des atteintes est inférieure à 1 par 10 mètres carrés, ou lorsque les balles supérieure et inférieure d'un shrapnel qui éclate à la hauteur normale, viennent toucher le sol.

Il ressort de ce relevé que l'efficacité du shrapnel réglementaire est sensiblement moindre jusqu'à 1800 mètres ; ce shrapnel a l'avantage aux distances supérieures, pour lesquelles un accroissement de l'efficacité serait désirable parce qu'elles constitueront les distances décisives dans les combats de l'avenir.

Il est à remarquer aussi que pour le shrapnel avec charge à l'arrière, la limite d'efficacité résulte de ce que la trajectoire des balles contenues dans la moitié supérieure de la gerbe est peu tendue, tandis que pour le shrapnel réglementaire, elle est la conséquence de la faible densité des atteintes.

Le shrapnel avec charge à l'arrière présente encore l'inconvénient de n'avoir qu'une médiocre dispersion en largeur, de sorte qu'il exige une plus grande exactitude du tir en direction, surtout quand le but est étroit.

Dans l'exposé qui précède, il a été admis que les balles se répartissent également sur la section de la gerbe. Cette hypothèse est certainement inexacte quand il s'agit d'un seul shrapnel, puisque le milieu de la gerbe est presque vide et que les balles et éclats sont clair-semés sur le pourtour du cône, mais comme on tire toujours plusieurs projectiles dont les trajectoires ne sont pas identiques, il est permis de négliger ces lacunes.

Après avoir fait quelques applications de sa théorie, le correspondant des *Archiv* se demande comment on pourrait accroître l'efficacité du shrapnel réglementaire.

Le mieux serait d'augmenter la tension de la trajectoire, d'où résulterait la possibilité de diminuer l'angle du cône de dispersion des balles, mais le canon n'admet pas cette modification.

Il n'est pas permis non plus d'augmenter le nombre des balles, car il faudrait diminuer leur poids et par suite leur puissance de pénétration.

On déduit des 2^e et 4^e tableaux, pour la distance de 3500 mètres, que le shrapnel réglementaire, faisant explosion à la hauteur normale, couvre de ses balles une zone qui s'étend jusque 180 mètres du point d'éclatement et que l'efficacité n'est plus suffisante à 143 mètres du même point, par suite de la trop grande dispersion des balles. Eu égard à cette faible différence, on pourrait seulement

tableaux montrent que le shrapnel avec charge à l'arrière est encore efficace à 400, 400,.... 300 mètres, lorsque le projectile éclate à 0,500,.... 3500 mètres de la pièce, tandis que le shrapnel réglementaire, aux mêmes distances, est efficace seulement jusque 250, 225,... 150 mètres.

Le shrapnel réglementaire aurait réellement l'infériorité s'il suffisait de tenir compte de la densité et de la force de pénétration des atteintes, mais il faut examiner ce que devient le cône de dispersion lorsqu'il n'y a pas d'harmonie entre la hauteur et l'intervalle d'éclatement.

Comme la sphère d'activité du shrapnel a pour limite le point où la valeur négative de l'ordonnée de la trajectoire, pour la balle supérieure de la gerbe, est égale à la hauteur d'éclatement, on déduit de la comparaison des 4^e et 9^e tableaux que la longueur de la zone battue est beaucoup moindre pour le shrapnel avec charge à l'arrière que pour le shrapnel réglementaire. Cela est vrai surtout lorsqu'il s'agit des grandes distances et plus spécialement quand les hauteurs d'éclatement sont inférieures à la normale.

Le lecteur trouve dans un 11^e tableau la comparaison du shrapnel réglementaire et du shrapnel avec charge à l'arrière sous le rapport des limites d'efficacité et de la profondeur de la zone efficacement battue aux distances de 0,500,... 3500 mètres. On suppose que l'efficacité cesse lorsque la densité des atteintes est inférieure à 1 par 10 mètres carrés, ou lorsque les balles supérieure et inférieure d'un shrapnel qui éclate à la hauteur normale, viennent toucher le sol.

Il ressort de ce relevé que l'efficacité du shrapnel réglementaire est sensiblement moindre jusqu'à 1800 mètres ; ce shrapnel a l'avantage aux distances supérieures, pour lesquelles un accroissement de l'efficacité serait désirable parce qu'elles constitueront les distances décisives dans les combats de l'avenir.

Il est à remarquer aussi que pour le shrapnel avec charge à l'arrière, la limite d'efficacité résulte de ce que la trajectoire des balles contenues dans la moitié supérieure de la gerbe est peu tendue, tandis que pour le shrapnel réglementaire, elle est la conséquence de la faible densité des atteintes.

Le shrapnel avec charge à l'arrière présente encore l'inconvénient de n'avoir qu'une médiocre dispersion en largeur, de sorte qu'il exige une plus grande exactitude du tir en direction, surtout quand le but est étroit.

Dans l'exposé qui précède, il a été admis que les balles se répartissent également sur la section de la gerbe. Cette hypothèse est certainement inexacte quand il s'agit d'un seul shrapnel, puisque le milieu de la gerbe est presque vide et que les balles et éclats sont clair-semés sur le pourtour du cône, mais comme on tire toujours plusieurs projectiles dont les trajectoires ne sont pas identiques, il est permis de négliger ces lacunes.

Après avoir fait quelques applications de sa théorie, le correspondant des *Archiv* se demande comment on pourrait accroître l'efficacité du shrapnel réglementaire.

Le mieux serait d'augmenter la tension de la trajectoire, d'où résulterait la possibilité de diminuer l'angle du cône de dispersion des balles, mais le canon n'admet pas cette modification.

Il n'est pas permis non plus d'augmenter le nombre des balles, car il faudrait diminuer leur poids et par suite leur puissance de pénétration.

On déduit des 2^e et 4^e tableaux, pour la distance de 3500 mètres, que le shrapnel réglementaire, faisant explosion à la hauteur normale, couvre de ses balles une zone qui s'étend jusque 180 mètres du point d'éclatement et que l'efficacité n'est plus suffisante à 143 mètres du même point, par suite de la trop grande dispersion des balles. Eu égard à cette faible différence, on pourrait seulement

tableaux montrent que le shrapnel avec charge à l'arrière est encore efficace à 400, 400,.... 300 mètres, lorsque le projectile éclate à 0,500,.... 3500 mètres de la pièce, tandis que le shrapnel réglementaire, aux mêmes distances, est efficace seulement jusque 250, 225,... 150 mètres.

Le shrapnel réglementaire aurait réellement l'infériorité s'il suffisait de tenir compte de la densité et de la force de pénétration des atteintes, mais il faut examiner ce que devient le cône de dispersion lorsqu'il n'y a pas d'harmonie entre la hauteur et l'intervalle d'éclatement.

Comme la sphère d'activité du shrapnel a pour limite le point où la valeur négative de l'ordonnée de la trajectoire, pour la balle supérieure de la gerbe, est égale à la hauteur d'éclatement, on déduit de la comparaison des 4^e et 9^e tableaux que la longueur de la zone battue est beaucoup moindre pour le shrapnel avec charge à l'arrière que pour le shrapnel réglementaire. Cela est vrai surtout lorsqu'il s'agit des grandes distances et plus spécialement quand les hauteurs d'éclatement sont inférieures à la normale.

Le lecteur trouve dans un 11^e tableau la comparaison du shrapnel réglementaire et du shrapnel avec charge à l'arrière sous le rapport des limites d'efficacité et de la profondeur de la zone efficacement battue aux distances de 0,500,... 3500 mètres. On suppose que l'efficacité cesse lorsque la densité des atteintes est inférieure à 1 par 10 mètres carrés, ou lorsque les balles supérieure et inférieure d'un shrapnel qui éclate à la hauteur normale, viennent toucher le sol.

Il ressort de ce relevé que l'efficacité du shrapnel réglementaire est sensiblement moindre jusqu'à 1800 mètres ; ce shrapnel a l'avantage aux distances supérieures, pour lesquelles un accroissement de l'efficacité serait désirable parce qu'elles constitueront les distances décisives dans les combats de l'avenir.

Il est à remarquer aussi que pour le shrapnel avec charge à l'arrière, la limite d'efficacité résulte de ce que la trajectoire des balles contenues dans la moitié supérieure de la gerbe est peu tendue, tandis que pour le shrapnel réglementaire, elle est la conséquence de la faible densité des atteintes.

Le shrapnel avec charge à l'arrière présente encore l'inconvénient de n'avoir qu'une médiocre dispersion en largeur, de sorte qu'il exige une plus grande exactitude du tir en direction, surtout quand le but est étroit.

Dans l'exposé qui précède, il a été admis que les balles se répartissent également sur la section de la gerbe. Cette hypothèse est certainement inexacte quand il s'agit d'un seul shrapnel, puisque le milieu de la gerbe est presque vide et que les balles et éclats sont clair-semés sur le pourtour du cône, mais comme on tire toujours plusieurs projectiles dont les trajectoires ne sont pas identiques, il est permis de négliger ces lacunes.

Après avoir fait quelques applications de sa théorie, le correspondant des *Archiv* se demande comment on pourrait accroître l'efficacité du shrapnel réglementaire.

Le mieux serait d'augmenter la tension de la trajectoire, d'où résulterait la possibilité de diminuer l'angle du cône de dispersion des balles, mais le canon n'admet pas cette modification.

Il n'est pas permis non plus d'augmenter le nombre des balles, car il faudrait diminuer leur poids et par suite leur puissance de pénétration.

On déduit des 2^e et 4^e tableaux, pour la distance de 3500 mètres, que le shrapnel réglementaire, faisant explosion à la hauteur normale, couvre de ses balles une zone qui s'étend jusque 180 mètres du point d'éclatement et que l'efficacité n'est plus suffisante à 143 mètres du même point, par suite de la trop grande dispersion des balles. En égard à cette faible différence, on pourrait seulement

tableaux montrent que le shrapnel avec charge à l'arrière est encore efficace à 400, 400,... 300 mètres, lorsque le projectile éclate à 0,500,... 3500 mètres de la pièce, tandis que le shrapnel réglementaire, aux mêmes distances, est efficace seulement jusque 250, 225,... 150 mètres.

Le shrapnel réglementaire aurait réellement l'infériorité s'il suffisait de tenir compte de la densité et de la force de pénétration des atteintes, mais il faut examiner ce que devient le cône de dispersion lorsqu'il n'y a pas d'harmonie entre la hauteur et l'intervalle d'éclatement.

Comme la sphère d'activité du shrapnel a pour limite le point où la valeur négative de l'ordonnée de la trajectoire, pour la balle supérieure de la gerbe, est égale à la hauteur d'éclatement, on déduit de la comparaison des 4^e et 9^e tableaux que la longueur de la zone battue est beaucoup moindre pour le shrapnel avec charge à l'arrière que pour le shrapnel réglementaire. Cela est vrai surtout lorsqu'il s'agit des grandes distances et plus spécialement quand les hauteurs d'éclatement sont inférieures à la normale.

Le lecteur trouve dans un 11^e tableau la comparaison du shrapnel réglementaire et du shrapnel avec charge à l'arrière sous le rapport des limites d'efficacité et de la profondeur de la zone efficacement battue aux distances de 0,500,... 3500 mètres. On suppose que l'efficacité cesse lorsque la densité des atteintes est inférieure à 1 par 10 mètres carrés, ou lorsque les balles supérieure et inférieure d'un shrapnel qui éclate à la hauteur normale, viennent toucher le sol.

Il ressort de ce relevé que l'efficacité du shrapnel réglementaire est sensiblement moindre jusqu'à 1800 mètres ; ce shrapnel a l'avantage aux distances supérieures, pour lesquelles un accroissement de l'efficacité serait désirable parce qu'elles constitueront les distances décisives dans les combats de l'avenir.

Il est à remarquer aussi que pour le shrapnel avec charge à l'arrière, la limite d'efficacité résulte de ce que la trajectoire des balles contenues dans la moitié supérieure de la gerbe est peu tendue, tandis que pour le shrapnel réglementaire, elle est la conséquence de la faible densité des atteintes.

Le shrapnel avec charge à l'arrière présente encore l'inconvénient de n'avoir qu'une médiocre dispersion en largeur, de sorte qu'il exige une plus grande exactitude du tir en direction, surtout quand le but est étroit.

Dans l'exposé qui précède, il a été admis que les balles se répartissent également sur la section de la gerbe. Cette hypothèse est certainement inexacte quand il s'agit d'un seul shrapnel, puisque le milieu de la gerbe est presque vide et que les balles et éclats sont clair-semés sur le pourtour du cône, mais comme on tire toujours plusieurs projectiles dont les trajectoires ne sont pas identiques, il est permis de négliger ces lacunes.

Après avoir fait quelques applications de sa théorie, le correspondant des *Archiv* se demande comment on pourrait accroître l'efficacité du shrapnel réglementaire.

Le mieux serait d'augmenter la tension de la trajectoire, d'où résulterait la possibilité de diminuer l'angle du cône de dispersion des balles, mais le canon n'admet pas cette modification.

Il n'est pas permis non plus d'augmenter le nombre des balles, car il faudrait diminuer leur poids et par suite leur puissance de pénétration.

On déduit des 2^e et 4^e tableaux, pour la distance de 3500 mètres, que le shrapnel réglementaire, faisant explosion à la hauteur normale, couvre de ses balles une zone qui s'étend jusque 180 mètres du point d'éclatement et que l'efficacité n'est plus suffisante à 143 mètres du même point, par suite de la trop grande dispersion des balles. En égard à cette faible différence, on pourrait seulement

espérer obtenir une amélioration, peu importante du reste, en rétrécissant légèrement l'angle au sommet de la gerbe.

En définitive, le shrapnel actuel est celui qui convient le mieux au canon allemand.

On peut tirer un bon parti du shrapnel avec charge à l'arrière lorsqu'il est nécessaire de réduire l'angle du cône de dispersion parce que certaines circonstances, telles que la grande longueur du projectile et par suite le raccourcissement du pas des rayures, produiraient une ouverture excessive de la gerbe si la charge était disposée suivant l'axe. Toutefois cette mesure n'est qu'un palliatif, car le nombre des balles ne peut être aussi grand dans le shrapnel avec charge à l'arrière que dans le shrapnel avec charge axiale.

L'auteur ajoute qu'il faudrait examiner s'il n'y aurait pas avantage à adopter une fusée à double effet et à conserver comme projectile unique le shrapnel avec charge à l'arrière. Si l'efficacité du tir doit souffrir un peu de cette modification dans les projectiles, les approvisionnements par contre en seront notablement simplifiés(1).

Le capitaine chevalier VON RENAULD, à la suite du corps du génie, a fait paraître dans les *Jahrbücher für die deutsche*

(1) Dans son fascicule de novembre 1885, la *Rivista di Artiglieria e Genio* donne son appréciation sur l'article résumé ci-dessus. Elle rappelle que la matière a été traitée par le capitaine Silvestre de l'artillerie française (Étude théorique des shrapnels, publiée par la *Revue d'artillerie*, 1881) et dans la notice intitulée : Expériences exécutées en Suisse avec des obus à anneaux et des shrapnels (*Revue militaire suisse*, 1882).

La Revue italienne ne peut admettre l'infériorité du shrapnel avec charge à l'arrière par rapport au shrapnel avec charge axiale. En adoptant le premier de ces projectiles, on ne s'est pas proposé

Armee und Marine (fascicule de décembre 1885) une notice en réponse à la question : La guerre des mines sera-t-elle

d'accroître la vitesse des balles, mais d'éliminer la vitesse radiale et de diminuer l'angle du cône de dispersion.

La valeur normale de l'intervalle et de la hauteur d'éclatement n'est pas nécessairement la même pour les deux shrapnels. Comme les règles de tir de ces projectiles doivent différer, il a fallu vérifier si l'observation était rendue moins aisée par l'augmentation de l'intervalle normal d'éclatement. Les expériences qui ont été faites en Italie ont prouvé :

1° Que la difficulté de rectifier le tir est la même quand on fait usage de l'un ou de l'autre shrapnel ;

2° Que les deux projectiles se trouvent dans des conditions semblables, au point de vue de la justesse de tir et de la graduation des hausses ;

3° Qu'à intervalle égal, le shrapnel à diaphragme donne pour chaque tir un nombre sensiblement plus grand d'atteintes, avec de moindres dispersions latérales, et que cette dernière différence disparaît même quand on tire plusieurs coups ;

4° Qu'avec un grand intervalle d'éclatement, le shrapnel à diaphragme produit des effets notablement supérieurs à ceux du shrapnel avec charge axiale, et qu'enfin avec le premier on obtient encore des résultats quand le second cesse d'être efficace par suite de l'augmentation de l'intervalle.

Les tirs exécutés en Suisse et en Italie ont également montré que la zone efficace n'a pas en pratique les limites rigoureuses indiquées dans le 11^e tableau dressé par le correspondant des *Archiv.*

En Suisse, il a été reconnu que « le nombre des touchés ne dépend pas sensiblement de la hauteur d'éclatement, car il est facile de voir qu'il peut y avoir des écarts assez forts dans ces hauteurs sans que le nombre des touchés varie beaucoup. »

Les expériences italiennes, à la distance de 2620 m., l'intervalle moyen étant inférieur à 100 m. et la hauteur moyenne restant en dessous de 7 m., prouvent que, même à grande distance, le shrapnel à diaphragme l'emporte sur le shrapnel avec charge axiale. Quoique ses effets dans le sens longitudinal diminuent relativement plus vite, le premier projectile a fourni plusieurs atteintes à 250 m. du point d'éclatement (en moyenne 1,5 par coup réussi) tandis que

encore nécessaire dans l'avenir, et comment pourra-t-on être forcé à y avoir recours ?

On n'a pas encore réussi, dit-il, à faire admettre que l'attaque brusquée est devenue la forme normale des sièges ; au contraire, on considère l'attaque régulière comme pouvant seule assurer le succès, quand la place est construite et défendue d'après les principes modernes.

La guerre des mines, eu égard à son théâtre, ne peut donner lieu qu'à des pertes peu considérables, mais elle exerce un effet puissant sur le moral des adversaires. Des faits puisés dans l'histoire militaire sont présentés à l'appui de cette opinion.

Lorsque Maximilien 1^{er} assiégeait Padoue en 1509, un bastion que le défenseur avait miné, fut détruit après son occupation par l'ennemi, et l'Empereur dut lever le siège au bout de seize jours, parce que les chevaliers français et allemands qui servaient dans son armée, refusèrent sous divers prétextes de renouveler l'attaque.

En 1515 le duc Maximilien Sforza, craignant que l'espagnol Navaro, alors au service de François 1^{er}, ne fit sauter la citadelle de Milan, rendit cette place qui était cependant organisée en vue d'une résistance prolongée.

d'après le 11^e tableau, la profondeur de la zone efficace à la distance citée serait de 56 m. seulement.

Il convient de faire remarquer que la distance de 2600 m. doit être rangée parmi les grandes distances, car le prince de Hohenlohe, tout en admettant que le tir à shrapnel peut commencer à 3600 m., ne le considère comme décisif qu'en deçà de 2000 m.

Enfin, il est surabondamment démontré que le shrapnel à diaphragme, s'il est bien construit, est d'un emploi utile entre de grandes limites d'intervalle.

Le critique italien se plaint du reste à constater que l'étude en question est, sous le rapport théorique, à la fois savante et ingénieuse.

Candie, défendue par les Vénitiens et des chrétiens de toute nationalité, résista aux attaques des Turcs depuis le 22 mai 1667 jusqu'au 6 septembre 1669, grâce aux mines dont on fit dans ce siège l'emploi le plus étendu.

Pendant la guerre de la succession d'Espagne, en 1709, le Prince Eugène de Savoie ne put entrer dans la citadelle de Tournai qu'après 88 jours de tranchée ouverte, lorsque la garnison eut épuisé tous ses vivres. Le commandant français, Mégrigny, avait tiré un bon parti de la guerre souterraine.

En 1746, Charleroi se rendit au bout de six jours, bien que l'ennemi se fût emparé seulement de quelques ouvrages extérieurs. On avait répandu le bruit que le Prince de Conti, ayant découvert les galeries creusées sous la ville pour l'extraction du charbon, y avait fait déposer des amas de poudre avec lesquels il menaçait de faire sauter la ville.

La place de Schweidnitz, que le général Laudon avait enlevée par escalade en 1761, ne put être reprise l'année suivante que par un siège régulier. L'ingénieur-major prussien le Febvre y employa pour la première fois le globe de compression. La guerre des mines se prolongea pendant 47 jours sur 62 de tranchée ouverte.

En 1813-1814, le fort de Mouzon (Arragon) résista pendant quatre mois et demi aux attaques des Espagnols, à cause de l'intelligente direction que le garde du génie St-Jacques sut imprimer à la guerre des mines.

Au siège de Sébastopol, une lutte souterraine qui fut imposée aux Français par l'efficacité du feu de l'artillerie russe, augmenta de cinq mois au moins la durée de la résistance de la place.

On se livra avec ardeur à l'étude de la guerre des mines à la suite de la campagne de Crimée, mais les ingénieurs ne trouvèrent pas l'occasion de la mettre en pratique dans les sièges récents. En Italie, 1859, et en Bohême, 1866, les

forteresses n'exercèrent presque aucune influence sur les opérations. D'ailleurs l'introduction des canons rayés fit naître l'opinion qu'on pourrait à l'avenir avoir facilement raison des places fortes.

La guerre de 1870 fut signalée par plusieurs sièges qui ne fournirent aucune application de la guerre des mines, sans doute parce que, dans les deux sièges réguliers entrepris par les Allemands, à Strasbourg et à Belfort, le terrain n'était pas favorable à ce genre de combats. Les autres places furent bloquées ou bombardées.

Devant Plevna, les Roumains dirigèrent une attaque par la mine contre la redoute de Grivitza. Il suffit aux Turcs de faire courir le bruit que la redoute était minée, pour empêcher l'assaut.

Le capitaine v. Renauld rappelle à ce propos la belle défense de l'ouvrage en terre d'Arab-tabia, lors du siège de Silistrie en 1854. En présence de la résistance des Turcs, la guerre souterraine fut entamée par les Russes et dura du 29 mai jusqu'à la reddition de la place, 22 juin.

Ces exemples montrent à l'évidence l'impression démoralisante que les mines ont de tout temps produite sur les troupes. Ce serait donc commettre une grande faute que de rejeter ou même de restreindre l'emploi de cet utile auxiliaire.

Passant à la deuxième partie de la question : comment peut-on forcer l'adversaire à accepter la guerre de mines, l'auteur expose que la guerre souterraine ne doit pas nécessairement être entreprise quand l'assiégé possède un système de mines, mais seulement lorsqu'il a prouvé son intention d'en faire usage. L'initiative de cette guerre doit être laissée au défenseur, et l'assaillant n'y aura recours que dans des cas exceptionnels, puisqu'il ne peut arriver au combat rapproché qu'après avoir détruit l'artillerie de la place, lorsque le siège a été mené d'après les règles de la tactique moderne.

Le premier moyen qui se trouve à la disposition du défenseur pour obliger l'agresseur à entamer la guerre de mines, consiste dans l'établissement de fougasses au pied du glacis. Si l'ennemi détruit ces travaux à l'aide de feux verticaux, par exemple, et poursuit la construction de ses tranchées, on lui opposera des contrepuits; enfin les fourneaux sous-chargés peuvent encore être utilisés, mais avec prudence.

L'auteur est d'avis que l'on devrait modifier la tactique actuelle, en vue d'empêcher sérieusement les progrès de la sape sur le court espace qui sépare le pied du glacis de la contrescarpe; il faudrait faire un emploi énergique des fortes charges aussitôt que l'assaillant arrive au terrain miné, soit pour y pousser ses travaux d'approche, soit pour exécuter une attaque de vive force.

Après avoir justifié cette proposition, le capitaine v. Renauld fait remarquer qu'en présence de l'influence croissante des feux verticaux qui augmentent la difficulté de la défense à ciel ouvert, il paraît opportun de donner plus d'impulsion à la défense souterraine; il termine son article en rappelant cette parole du grand Frédéric : « C'est dans les mines que consiste à présent la véritable force des places et c'est par leur usage que les gouverneurs pourront le plus prolonger la durée des sièges. »

J. N.

REVUE DES LIVRES.

Das Gefecht von Weissenburg (Le combat de Wissembourg), étude de tactique et d'histoire militaire, par S. v. B. — Berlin, LIEBEL, 1885.

Les premiers engagements d'une guerre méritent un examen approfondi. En effet c'est là que les chefs ont mis à l'épreuve leurs capacités et l'expérience acquise dans les exercices du temps de paix ; c'est là également qu'ils ont pu découvrir les procédés qui devaient assurer leurs succès ultérieurs. Il est donc naturel de prendre ces combats pour thèmes d'une étude tactique, ainsi que l'a fait Verdy du Vernois dans son ouvrage sur la conduite des troupes.

Des travaux de l'espèce ne doivent pas se présenter comme une critique des chefs qui ont dirigé les opérations ; il suffit qu'ils s'appuient sur les faits afin d'être à la fois intéressants et vraisemblables.

Une critique offrirait peu de chances d'impartialité et serait sans utilité pour le but à atteindre ; elle mènerait aisément à une fausse appréciation de la conduite des chefs et des dispositions qu'ils ont adoptées. Peut-on raisonnablement nier le mérite des généraux auxquels les Souverains ont confié la direction des troupes, et comment pourrait-on affirmer que le vainqueur, s'il s'était trouvé exactement dans les mêmes circonstances que son adversaire, aurait agi d'une façon différente ?

Longtemps après les événements, loin des influences qui impressionnaient les acteurs de la lutte, il est facile d'indiquer les mesures auxquelles il aurait fallu recourir. L'étude de l'histoire militaire doit seulement nous fournir l'occasion d'exercer notre jugement, de développer notre sentiment tactique et stratégique.

Il faut rendre cette justice à l'auteur qu'il a appliqué, dans le cours de sa remarquable étude, les principes ci-dessus qui constituent le canevas de sa préface.

J. N.

Las corazas elasticas modernas y las calibres de la artilleria naval, por EMILIO SELLSTROM, lieutenant-colonel d'artillerie, etc. — Buenos-Aires, 1885.

C'est à propos de l'armement du cuirassé *Brown*, de la marine de la République argentine, que le lieutenant-colonel Sellstrom, ancien officier suédois, maintenant professeur d'artillerie à l'école navale et collège militaire de Palerme, a écrit ce livre. L'auteur y recherche quels sont les calibres que doivent adopter actuellement les artilleries navales et côtières, et il conclut en demandant une augmentation des calibres adoptés, afin de pouvoir concentrer en un seul tir les effets qu'on n'attendait auparavant que d'un certain nombre de coups. Cela fait, l'auteur recherche à quel système d'artillerie il vaut mieux donner la préférence, et faisant abstraction du système de Bange, qui ne s'est encore fait connaître dans l'artillerie à grande puissance que par le canon exposé à Anvers, il conclut au rejet des systèmes Armstrong et à l'adoption de l'artillerie Krupp.

Des tableaux et des données très intéressants sur l'artillerie perforante et les navires cuirassés enrichissent ce volume.

Sur les progrès de la science électrique et les nouvelles machines d'induction, par J. BOULANGER, capitaine du génie. — Paris. GAUTHIER-VILLARS. — in-8, avec 50 fig. dans le texte; 1885.

Depuis l'apparition de la machine Gramme et des machines similaires, les applications de l'Électricité se sont considérablement étendues et sont définitivement sorties du laboratoire pour entrer dans la période industrielle. Les expériences de M. Marcel Deprez sur le transport de la force entre Creil et Paris viennent de le démontrer d'une façon indiscutable. Il devient donc indispensable, à tous ceux qui veulent utiliser d'une manière rationnelle ces nouvelles applications, d'être en possession des principes fondamentaux sur lesquels reposent les nouvelles théories électriques, ainsi que les constructions des machines.

L'ouvrage que nous annonçons a été publié dans le *Mémoire de l'Officier du Génie*, n° 26. L'auteur, comme président et rapporteur de la Commission chargée de suivre les expériences de M. Marcel Deprez, à Grenoble, a eu l'occasion d'étudier le fonctionnement des machines électriques, ainsi que de vérifier l'exactitude des principes théoriques établis par ce savant. C'est principalement de ces théories qu'il s'est inspiré pour la rédaction de son livre qui, ainsi que son titre l'indique, peut se diviser en deux parties. La première est uniquement théorique et a pour but de préciser les notions des diverses quantités qui entrent dans les théories électriques, ainsi que de définir les unités adoptées pour les mesurer. La deuxième partie est consacrée à l'étude des machines employées pour la production de l'électricité : elle contient la description des différents types de machines et renferme l'exposé des principes théoriques qui doivent servir de guide pour leur construction et leur régulation.

Cet ouvrage sera donc utile à tous ceux qui veulent se maintenir au courant des progrès de la science, et en particulier de cette branche de la Physique, l'Électricité, qui permet aujourd'hui d'appliquer aux usages industriels une nouvelle forme de l'Énergie.

Revue de cavalerie. — BERGER-LEVRAULT et C^{ie}. —

Sommaire de la livraison de décembre 1885.

I. L'instruction de la cavalerie (*suite*). — II. Étude historique et tactique de la cavalerie allemande pendant la guerre de 1870-1871 (*suite*). — III. Dressage du cheval de guerre et du cheval de chasse, suivant la méthode de feu M. le commandant Dutilh, écuyer en chef à l'École de cavalerie, par un de ses élèves (*suite*). — IV. Essai sur l'histoire générale des cuirassiers (avec 2 croquis). — V. Propos d'escadron. — VI. Le règlement du 20 septembre 1880 sur les courses militaires. — VII. Répartition et emplacements de la cavalerie italienne au 1^{er} décembre 1885. — VIII. Petit vocabulaire des principaux termes de courses et de vénérie. — IX. La guerre serbo-bulgare (avec une carte). — X. Nouvelles et renseignements divers. Nécrologie. — XI. Sport militaire.

Publications de la maison HENRI CHARLES-LAVAUZELLE,
Paris, Limoge.

1^o *Précis d'histoire militaire*, par VERMEIL DE CONCHARD, capitaine d'inf., breveté. — Volume de plus de 200 pages, qui traite surtout de l'histoire militaire de la France, particulièrement à partir de la guerre de Trente ans. Dès la 45^e page, l'ouvrage du capitaine Vermeil entame les premières campagnes de la Révolution française. Cette longue suite de guerres qui remplissent les annales de la

première république et du premier empire, se déroulent sous les yeux du lecteur, et occupent plus du tiers du livre; les campagnes de Bohême et d'Italie en 1866 ne sont pas oubliées et une part assez considérable est faite à la guerre franco-allemande de 1870-71.

Ce précis, à l'usage des candidats aux écoles militaires, n'est pas sans mérite et constitue un excellent aide-mémoire pour les officiers.

2° *Droits et obligations des officiers de réserve et de l'armée territoriale.*

3° *École des tambours, clairons, musiciens et sapeurs.*

4° *Carnet-guide du gendarme.*

5° *Petite bibliothèque de l'armée française. L'ARMÉE ITALIENNE, son organisation actuelle, sa mobilisation.*

Petite monographie qui ne laisse pas d'être très complète dans son mince volume de 116 pages. Les titres des différents chapitres suffiront pour en signaler l'importance :

1. Constitution du Royaume italien. — 2. Constitution organique de l'armée de terre. — 3. Armée permanente. — 4. Milice mobile. — 5. Milice territoriale. — 6. Instruction du soldat d'infanterie. — 7. Recrutement de l'armée. — 8. Mobilisation. — 9. Les effectifs de guerre. — 10. Écoles militaires. — 11. Armement. — 12. Uniformes. — 13. Marine de guerre. — 14. Colonies.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages
1. <i>Comparaison des différents fusils en usage dans les infan-</i> <i>teries européennes</i> , par E. QUINAUX	5
2. <i>La panclastite</i> , par A. ALGRAIN	18
3. <i>Etude sur la ferrure au point de vue des approvisionnements</i>	37
4. <i>Notes sur le concours de baraques d'ambulance</i> , par F. et E. PUTZEYS	60
5. <i>Comment le soldat doit être équipé</i> , traduit de l'italien par E. MONTHAYE	83
6. <i>Avoir sa troupe dans la main</i> , par FRÉMONT.	98
7. <i>Expériences de tir françaises et allemandes contre les cui-</i> <i>rasses</i> , traduit de l'allemand, par BRACKE	138
8. <i>Etude sur la théorie du tir</i> , par J. MANGON	163
9. <i>Le lieutenant-colonel Muller</i>	187
10. <i>Revue des publications périodiques</i> , par J. N.	189
11. <i>Revue des livres</i> . — <i>Das Gefecht von Weissenburg</i> . — <i>Las</i> <i>corazas elasticas modernas y las calibres de la artilleria</i> <i>naval</i> , par E. SELLSTROM. — <i>Sur les progrès de la science</i> <i>electrique</i> , par J. BOULANGER. — <i>Revue de cavalerie</i> . — <i>Publications de la librairie HENRI CHARLES-LAVOUZELLE</i>	222

1

2

3

4